



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF MANAGEMENT

## ZAVEDENÍ NOVÝCH SYSTÉMŮ JAKOSTI VE FIRMĚ

INTRODUCTION OF A NEW SYSTEMS OF QUALITY IN THE COMPANY

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. VERONIKA ČERNOCHOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JAROSLAV ROMPOTL

BRNO 2014

# **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

**Černochová Veronika, Bc.**

---

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

**Zavedení nových systémů jakosti ve firmě**

v anglickém jazyce:

**Introduction of a new Systems of Quality in the Company**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza současného stavu

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

- FOTR, J. a I. SOUČEK. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. 1. vydání Praha: Grada Publishing, 2007, 356 s. ISBN 80-247-0939-2.
- KEŘKOVSKÝ, M. a O. VYKYPĚL. Strategické řízení. Teorie pro praxi. 2. vydání Praha: C. H. Beck, 2006, 206 s. ISBN 80-7179-453-8.
- KORÁB, V., J. PETERKA a M. REŽŇÁKOVÁ Podnikatelský plán. Brno: Computer Press, 2007, 216 s. ISBN 978-80-251-1605-0.
- STRUCK, U. Přesvědčivý podnikatelský plán. 1. vydání Praha: Management Press, 1992, 120 s. ISBN 80-85603-12-8.
- VALACH, J. a kol. Finanční řízení a rozhodování podniku. 1. vydání Praha: Ekopres, 1997, 247 s. ISBN 80 901991-6-X.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jaroslav Rompotl

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

L.S.

---

prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA  
Ředitel ústavu

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
Děkan fakulty

V Brně, dne 18.05.2014

## **Abstrakt**

Ve své diplomové práci jsem se zabývala zavedením nového systému jakosti ve vybrané firmě. Svou práci jsem rozdělila do dvou hlavních částí.

Nejprve jsem charakterizovala teoretické koncepce managementu jakosti a nástroje pro řízení jakosti.

V druhé části jsem se zabývala analýzou současného stavu ve firmě a návrhy opatření pro zlepšení situace. V závěru druhé části jsem uvedla ekonomické zhodnocení po zavedení opatření.

## **Abstract**

In my graduation these I have been dealing with introducing of a new system of quality in the firm. My these has been divided into two parts.

In the first instance I have described academic conception and tools of quality management.

In the second part I have been dealing with analyzing the present state in the firm and remedy proposals for improve present situation. At the end of second part I have brought forward economic evaluation.

## **Klíčová slova**

QFD, nástroje řízení jakosti, FMEA, koncepce managementu jakosti

## **Keywords**

QFD, tools of quality management, FMEA, conception of quality management

### **Bibliografická citace**

ČERNOCHOVÁ, Veronika. *Zavedení nových systémů jakosti ve firmě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014. 82 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jaroslav Rompotl.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 30. května 2014

.....

podpis studenta

### **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu Ing. Jaroslavu Rompotlovi za rady a připomínky k mé práci a hlavně pracovníkům firmy Aroja s.r.o., kteří mi poskytli potřebné informace a byli mi vždy ochotni poradit.

# **OBSAH**

<b>OBSAH .....</b>	<b>5</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>Cíle práce, metody a postupy zpracování.....</b>	<b>11</b>
<b>1 Teoretická východiska práce.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Kontrola celkové kvality .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 Principy a koncepce managementu jakosti .....</b>	<b>13</b>
1.2.1 Koncepce managementu jakosti na bázi podnikových standardů.....	14
1.2.2 Koncepce managementu jakosti na bázi norem ISO .....	15
1.2.3 Koncepce managementu jakosti na bázi TQM .....	18
<b>1.3 Role vedení společnosti v systému managementu jakosti .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 Tvorba a rozvoj organizačních struktur v systémech jakosti.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 Monitorování a měření.....</b>	<b>21</b>
<b>1.6 Požadavky normy ISO 9001 na systémy managementu jakosti.....</b>	<b>23</b>
<b>1.7 Nástroje a metody .....</b>	<b>25</b>
1.7.1 Sedm základních nástrojů řízení jakosti .....	26
1.7.2 Sedm nových nástrojů řízení jakosti .....	27
1.7.3 Moderní nástroje řízení jakosti .....	27
<b>1.8 Nástroje měření kvality .....</b>	<b>29</b>
<b>1.9 Náklady na jakost .....</b>	<b>34</b>
<b>2 Analýza současného stavu .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1 Představení firmy.....</b>	<b>35</b>
<b>2.2 Organizační struktura.....</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Analýza současného stavu ve firmě.....</b>	<b>38</b>
2.3.1 Komunikace ve firmě.....	38
2.3.2 Procesy od nákupu materiálu k expedici hotového výrobku .....	39
2.3.3 Odpovědnost za jakost .....	40



2.3.4 Nákup hutního materiálu a jeho následné uskladnění.....	41
2.3.5 Výdej hutního materiálu do výroby .....	45
2.3.6 Výroba.....	46
2.3.7 Kontrola .....	49
2.3.8 Povrchová úprava.....	51
2.3.9 Kontrola po úpravě .....	52
2.3.10Uskladnění .....	53
2.3.11Expedice.....	54
<b>3 Vlastní návrhy řešení .....</b>	<b>56</b>
<b>3.1 Zlepšení komunikace .....</b>	<b>56</b>
<b>3.2 Slabé stránky jednotlivých procesů.....</b>	<b>57</b>
<b>3.3 FMEA.....</b>	<b>64</b>
<b>4 Ekonomické zhodnocení návrhů.....</b>	<b>73</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>75</b>
<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>77</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>78</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>79</b>
<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>79</b>
<b>Seznam příloh.....</b>	<b>80</b>

# ÚVOD

V dnešní době již kvalita není vnímána jen jako bezporuchovost výrobku. Je to celý proces, který v sobě zahrnuje výběr správného dodavatele, samotnou výrobu a činnosti s ní spojené, ale i doplňkové služby, které výrobku přidávají hodnotu.

Hlavním cílem mé diplomové práce je analýza současného stavu v oblasti řízení jakosti ve vybraném podniku a následné navrhnutí nového systému jakosti a jeho ekonomické zhodnocení. Postupem je tedy celkové posouzení jednotlivých procesů ve firmě, následné navrhnutí doporučení pro zlepšení činností a v neposlední řadě ekonomické zhodnocení navrhnutých opatření.

V teoretické části jsou popsány principy a koncepce managementu jakosti, které existují v současnosti. Dále se zabývám úlohou vedení společnosti v systému managementu kvality. V závěru teoretické části jsou zmíněny a popsány základní i moderní nástroje a metody managementu jakosti a měření jakosti ve firmě.

V praktické části je popsána vybraná firma a základní informace o ní. Hlavní součástí praktické části je popis veškerých procesů od nákupu materiálu od dodavatelů až po expedici hotové zakázky zákazníkovi. Jsou zde analyzovány slabé stránky a nedostatky těchto procesů a popsána doporučená opatření pro zefektivnění činností, které mají nějaký nedostatek.

Pomocí metody FMEA je analyzován jeden z procesů, ve kterém je zaznamenáno největší plýtvání materiálem i finančními prostředky. V závěru praktické části je zhodnocena ekonomická stránka doporučených opatření.

## **Cíle práce, metody a postupy zpracování**

Hlavním cílem práce je analýza současného stavu systému řízení jakosti ve vybraném podniku a následné navrhnutí nového systému jakosti a jeho ekonomické zhodnocení.

Významnou část hraje popis veškerých procesů ve firmě, které mají značný podíl na budoucí kvalitě hotových výrobků. Z popisu těchto procesů jsou zjištěny nedostatky, které zapříčiňují výrobu špatných výrobků a stojí firmu vynaložení nemalých nákladů.

Na základě rozhovorů se zaměstnanci a z pozorování činností ve firmě se zjistí nedostatky a poté se navrhnou opatření, která by zlepšila efektivnost celého procesu. Ze zjištěných nedostatků bude na základě jejich dopadů na kvalitu vybrán jeden proces, na který je potřeba se zaměřit a pomocí metody FMEA se provede podrobná analýza závad, které by mohly nastat. Pro tuto metodu byl sestaven pracovní tým, který byl složen ze zaměstnanců firmy. Konkrétně do něho patřil vedoucí výroby, hlavní kontrolor a pracovník vybraného procesu. Doporučení pro efektivnější procesy ve firmě jsou následně ekonomicky zhodnocena.

Při analýze firemních procesů budu vycházet z konzultací s vedoucím výroby, kontrolorem a dalšími pracovníky firmy, z teoretického základu, z praktických zkušeností zaměstnanců a částečně i z podnikových dokumentů.

# 1 Teoretická východiska práce

V teoretické části bude vysvětlena především problematika managementu jakosti a nástroje systému jakosti.

Cílem zabezpečování kvality je její přímá implementace do systému firmy. Jde o to, aby veškeré procesy ve firmě vedly k správným výstupům z firmy. Zabezpečování kvality souvisí i s vhodným výběrem pracovníků. Pod pojmem kontrola kvality rozumíme shromažďování a analýzu údajů ze sledování a měření vybraných činností, produktů nebo procesů ve firmě.

Při statistické kontrole kvality využíváme výběrové metody a matematickou analýzu. Hlavními metodami při provádění statistické kontroly jsou (1, str. 253 - 254):

- **Výběrové šetření přijatelnosti** - zjišťuje, aby se nedostaly špatné položky do další fáze procesu. Z celkového množství položek se odebere určitý počet a z něho se vyvozují závěry o kvalitě celého souboru.
- **Kontrolní diagramy** - výsledky vzorků se porovnávají s očekávanými výsledky. Porovnání lze vyjádřit graficky v kontrolních diagramech. Tyto diagramy stanovují kontrolní hranice, které dávají zprávy o problému a krocích, které je nutno podniknout k jeho odstranění.
- **Kontrola na základě vlastností** - vlastnosti předmětu jsou buď přijatelné, nebo nepřijatelné. Informace potřebné pro kontrolu se porovnávají s počtem vad a přijatelnou úrovní kvality.
- **Kontrola na základě proměnlivosti** - k této kontrole dochází, pokud již existuje nějaké rozdělení měřitelných znaků a také na základě vlastností. Proměnlivost se měří.

## 1.1 Kontrola celkové kvality

Tato kontrola využívá hledisko všech aspektů kvality. Používá metody jako nulové závady nebo metodologii Tauguchi (1, str. 255 - 256).

### **Nulové závady**

Cílem je zlepšení produktů nad takovou úroveň, které lze dosáhnout statistickými postupy. Konečným cílem je eliminovat závady do nejnižší možné míry. Základní znaky programů jsou:

- souhlas všech zúčastněných na cílech kvality;
- účast všech lidí;
- stanovení jasných cílů;
- stanovení postupů;
- odměňování;
- povzbuzování k vlastním návrhům zlepšení;
- organizace práce se sladuje s předchozími body.

### **Metoda Taguchi**

Hlavními znaky této metody jsou:

- Kvalita je již ve fázi designu.
- Pro účely kontroly produkce se zdůrazňuje design spíše než prověřování.
- Výroba odolných výrobků s vnitřními charakteristikami kvality.
- Design a výroba se prověřují na prototypch.
- Soustředění se na praktické stránky, nikoli na statistické detaily.

### **Komplexní řízení kvality (TQM)**

Tato systematická metoda vychází z činností, které jsou naplánovány v zájmu potřeb zákazníka. Během výrobního procesu přebírá každý útvar odpovědnost za svou vlastní kvalitu.

## **1.2 Principy a koncepce managementu jakosti**

Princip chápeme jako pravidlo, výchozí myšlenku nebo strategickou zásadu, na které je vybudován a rozvíjen jakýkoliv systém managementu jakosti. V dnešní době je

respektováno minimálně jedenáct základních principů managementu jakosti (2, str. 20 - 23):

- Zaměření na zákazníka.
- Vůdcovství.
- Učení se.
- Flexibilita.
- Procesní přístup.
- Systémový přístup k managementu.
- Neustálé zlepšování.
- Managementu na základě faktů.
- Vzájemně prospěšné vztahy s dodavateli.
- Společenská odpovědnost.

V poslední době je stále více kladen důraz na stabilitu jakosti. Tuto stabilitu lze zajistit výstupní kontrolou, která je však náročná na peněžní zdroje, nebo jakost zařadit přímo do výrobku během přípravy a výroby. V tomto případě mluvím o QMS (Quality Management System), (9, str. 59).

**Existují tři základní koncepce managementu jakosti (2, str. 23):**

- Na bázi podnikových standardů.
- Na bázi norem ISO.
- Na bázi TQM.

### **1.2.1 Koncepce managementu jakosti na bázi podnikových standardů**

Je to nejstarší koncepce. Svou náročností je mezi koncepcí ISO a TQM. Nejstaršími standardy jsou postupy, tzv. správné výrobní praxe (GMP) používají se ve farmaceutických výrobcích, přepravě, skladování a distribuci léků. Dále je známým příkladem ASME kódy pro oblast těžářského strojírenství, API standardy pro zabezpečení jakosti produkce olejářských trubek, atd. (2, str. 43).

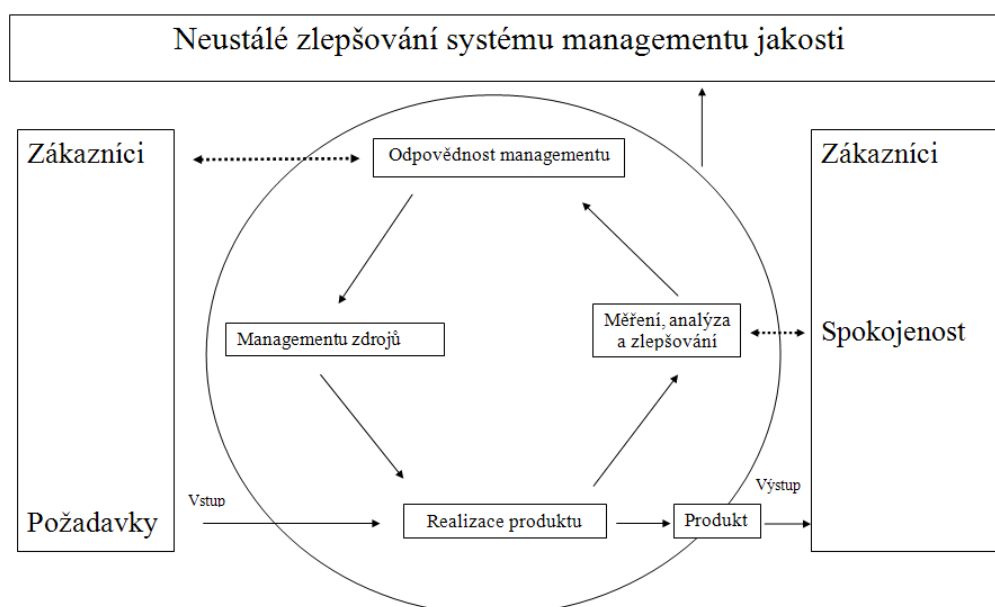
Základní charakteristiky odvětvových standardů:

- Respektují platnou strukturu požadavků normy ISO 9001.
- Vymezují speciální požadavky, které jsou typické pro dané odvětví.
- Nemají univerzální platnost pro každé odvětví.
- Vyžadují speciální postupy certifikace systému managementu.
- Pro svou náročnost jsou respektovány i v některých dalších dodavatelských řetězcích.
- Některé standardy v sobě zahrnují požadavky na ochranu životního prostředí.

### 1.2.2 Koncepce managementu jakosti na bázi norem ISO

Normy ISO 9000 mají generický charakter a jsou doporučující a nezávazné. Soustava norem ISO 9000:2000 je v ČR zavedena od roku 2001 jako ČSN EN ISO ř. 9000 a je tvořena souborem čtyř norem (10, str. 72- 74):

- ISO 9000:2005 Systémy managementu kvality – základy, zásady a slovník.
- ISO 9001:2000 Systémy managementu jakosti – Požadavky.
- ISO 9004:2000 Systémy managementu jakosti – Směrnice pro zlepšování výkonnosti.



**Obr. 1:** Procesní model systému managementu jakosti v koncepci ISO (4, str. 26)

**Principy normy ISO 9000 (9, str. 75):**

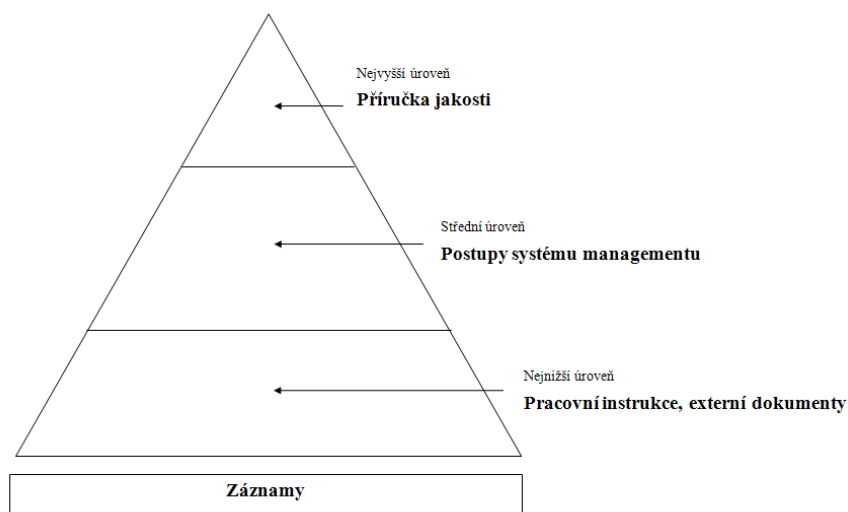
- Zaměření na zákazníka
- Vedení
- Zapojení pracovníků
- Procesní přístup
- Systémový přístup k managementu
- Neustálé zlepšování
- Rozhodování na základě faktů
- Vzájemně výhodné dodavatelské vztahy

**Normy ISO zavedly do praxe řízení jakosti nové přístupy:**

- Důraz na pořádek – jde především o pořádek a čistotu na pracovištích.
- Dodržování zákonů a předpisů – zvýšení tlaku vedoucích pracovníků na dodržování pořádku a kázně u všech podřízených.
- Důraz na lidský faktor v řízení jakosti – hlavní úloha připadá vrcholovému vedení (stanovení politiky jakosti, cílů jakosti, systému jakosti a jeho zabezpečení, vymezení zdrojů...).
- Firemní dokumentace - všechny koncepce managementu jakosti kladou vysoké nároky na procesy řízení dokumentů. Dokumentace v managementu jakosti má lidem usnadňovat práci, nikoli ji stěžovat. Norma ČSN EN ISO 9000:2006 definuje dokumentaci následovně: „Dokumentace je souborem dokumentů“, kde dokument je vlastně informace na subvenčním médiu.

Norma ČSN EN ISO/TR 10013 je návodem na procesy řízení veškerých dokumentů v systémech managementu jakosti (3, str. 49).





**Obr. 2:** Struktura dokumentace v managementu jakosti (3, str. 49)

- Identifikace procesů a jejich zabezpečení – jen na organizaci záleží, jak vymezí své procesy, z normy ISO vyplývá minimální počet dvou procesů. Identifikace předpokládá určení výstupu procesu a určení konkrétního zákazníka, určení rozhodujících činitelů nutných pro kvalitní průběh procesu, určení vstupů.
- Neshody a nápravná nebo preventivní opatření.
- Vedení záznamů a analýzy údajů – tyto podklady mohou přinést spoustu nových a cenných informací.
- Interní audity – výrobový, procesní, systémový (9, str. 89 – 107).

**Implementace norem ISO do firmy (2, str. 27 - 28):**

1. Rozhodnutí o přijetí koncepce ISO.
2. Analýza současného stavu.
3. Vzdělávání zaměstnanců.
4. Popis a dokumentování systému jakosti.
5. Prosazení postupů do podnikové praxe.
6. Běžné působení systému jakosti podniku.
7. Další rozvoj systému jakosti.

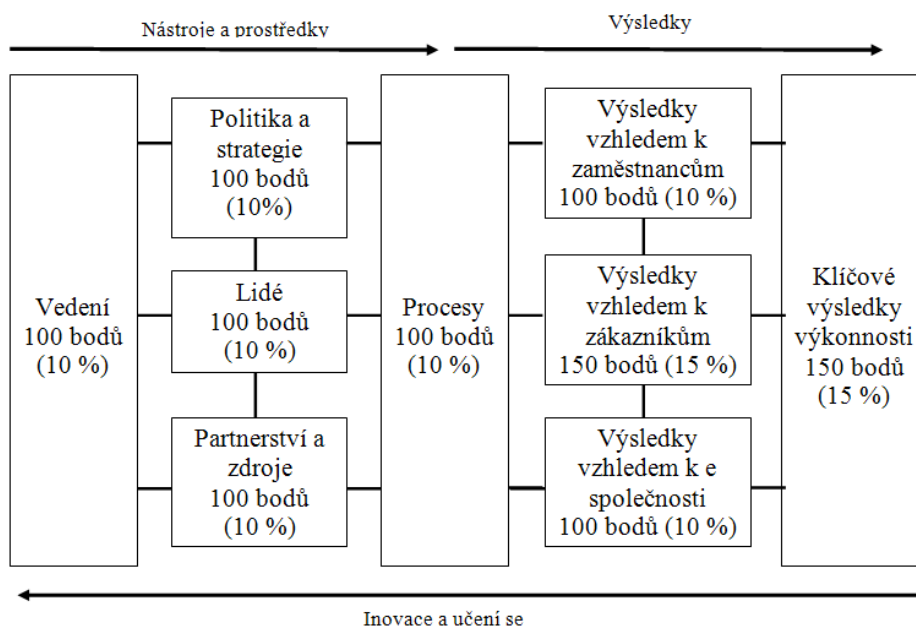
### 1.2.3 Koncepce managementu jakosti na bázi TQM

Koncepce TQM je otevřeným systémem, není spojená s žádnými normami a předpisy. Definice TQM podle Corriganova zní: *„TQM je filozofií managementu, formující zákazníkem řízený a učící se podnik k tomu, aby se dosáhlo plné spokojenosti zákazníků díky neustálému zlepšování účinnosti podnikových procesů“* (2, str. 29 - 32).

#### **Základní principy TQM:**

- Orientace na zákazníka.
- Vedení lidí a týmová práce.
- Partnerství s dodavateli.
- Rozvoj a angažování lidí.
- Orientace na procesy.
- Neustálé zlepšování a inovace.
- Měřitelnost výsledků.
- Odpovědnost vůči okolí.

Tyto principy se do praxe zavádějí pomocí modelů. Nejuznávanějším z nich je model EFQM Model Excellence. Tento model má 9 hlavních a 32 dílčích kritérií. Prvních pět kritérií je pojmenováno jako nástroje a prostředky a doporučují, jak by mělo být v organizaci postupováno. Zbýlá čtyři výsledková kritéria ukazují, co již bylo organizací dosaženo v těchto významných oblastech činností. Podmínkou pro dlouhodobé dosahování vynikajících výsledků je snaha o dosažení vynikajících výsledků v oblasti zákazníků, zaměstnanců a ve vnímání okolí (4, str. 38 – 50).



**Obr. 3:** Model EFQM Model Excellence (4, str. 39)

Analýzou modelu EFQM lze zjistit, jestli je potřeba realizovat spoustu netechnických měření, například: měření výkonnosti procesů a organizace, sebehodnocení, interní benchmarking, měření spokojenosti zákazníků nebo zaměstnanců, atd.

### Principy účinných systémů (2, str. 32 – 34)

Často se setkáváme se stavem, kdy v organizacích není systém jakosti příliš užitečný. Kromě principů jakosti TQM existují i další principy, kterými by se organizace měla řídit:

- Princip prevence.
- Princip všeobsaženosti.
- Princip matematické podpory.
- Princip transparentnosti.
- Princip efektivnosti.
- Princip týmové spolupráce.
- Princip neustálého zlepšování.

### 1.3 Role vedení společnosti v systému managementu jakosti

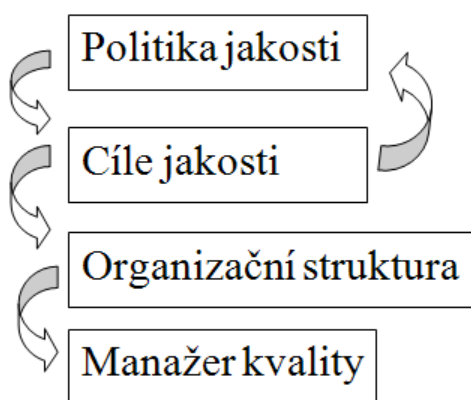
Vedení firmy hraje v systémech důležitou roli. Management musí být příkladem pro své zaměstnance a vést je k stále lepším výkonům. Vrcholové vedení stanovuje také formy komunikace, kde mají i zaměstnanci možnost vyjádřit své názory.

Jedním z nejdůležitějších dokumentů je „Politika jakosti“. Tento stručný a jasný dokument obsahuje záměry společnosti. Politika jakosti je většinou obecný dokument, vyhlášený na dobu několika let, který se pravidelně přezkoumává z aktuálního hlediska.

Dalším dokumentem jsou tzv. cíle jakosti, které mají rozvíjet podporovat záměry v předchozím dokumentu. Nejčastěji se tyto dokumenty zpracovávají na jeden rok a nejsou již obecné, ale konkrétní. Pomůckou po zpracování cílů je metoda SMART.

Dalším krokem vedení je stanovení organizační struktury. Struktura by měla být vytvořena tak, aby jasně definovala vzájemné vazby nadřízenosti a podřízenosti, a také aby byly jasně stanoveny odpovědnosti a pravomoci.

Vedení firmy také stanovuje odpovědnou osobu za systém managementu jakosti. Tato osoba je nejčastěji právě z vrcholového managementu firmy a její nositel se nazývá Manažer jakosti. Manažer jakosti nese odpovědnost za celý systém jakosti. Jeho úlohou je zadávání práce související s jakostí zaměstnancům, informovat vedení a pravidelně vytvářet zprávy o stavu systému jakosti (7, str. 40 – 43).



**Obr. 4:** Úlohy vrcholového vedení (vlastní zpracování)

## 1.4 Tvorba a rozvoj organizačních struktur v systémech jakosti

Normy ISO 9000 vyžadují formální organizační struktury, které jsou běžné ve většině našich firem. Patří sem:

- Představitel vedení – je to jeden z členů vrcholového vedení firmy, který má odpovědnost za budování, rozvoj a udržování systému jakosti.
- Podniková rada jakosti – je poradním orgánem typická pro velké firmy. Její členové by neměli být vybíráni z vrcholového vedení, ale je vhodné je vybírat z vysokých škol, poradenských institucí apod.
- Útvar řízení jakosti – je výkonovou složkou.

Koncepce TQM vyzdvihuje roli neformálních organizačních struktur. Tyto struktury nejsou specifikovány v normách podniku, ale mají vyšší účinnost než formální struktury (2, str. 44 – 45).

**Neformální struktury** (2, str. 44 – 45):

- Kroužky jakosti – jsou to dobrovolné skupiny zaměstnanců převážně jednoho útvaru, které si vyberou problém, aby jej samy definitivně vyřešily.
- Týmy zlepšování – jsou skupiny tvořené vrcholovým vedením, aby řešily závažné projekty zlepšování jakosti.
- Týmy auditorů jakosti – jejich činnost spočívá v přezkoumávání jakosti.

## 1.5 Monitorování a měření

### Spokojenost zákazníka

Sledování spokojenosti zákazníků je jednou z nejdůležitějších věcí. Nejčastějšími způsoby, jak získat informace o spokojenosti jsou dotazníky, interview, bezplatné linky, webové stránky nebo referenční dopisy. Nejčastěji si firmy vybírají dotazníkové nebo telefonické přístupy, nevýhodou však jsou nedostačující vypovídací schopnosti obou těchto způsobů. Je proto vhodné propojit tyto formy s cíleným interview. (7, str. 43)

## **Kontrola a měření výrobků**

V klasických výrobních firmách si pod pojmem monitorování představíme vstupní, mezioperační a výstupní kontrolu. Smyslem těchto kontrol je předejít ztrátám a odstranit nedostatky. Předmětem vstupní kontroly je kvantitativní kontrola. Jedná se o posouzení množství nebo neporušenosti obalů apod. Dále se provádí technická kontrola. Přezkoumává se především jakost dodaného materiálu. Cílem je zabezpečení pouze kvalitního materiálu do výroby (skladu). Mezioperační kontrolou rozumíme kontrolu klíčových míst výrobního procesu.

Výstupní kontrola má zásadní význam, protože nedopouští, aby nekvalitní produkt opustil výrobu. Tuto kontrolu provádí odborní pracovníci nezávislí na výrobě. Obvykle v této etapě bývá zpracován kontrolní postup (7, str. 43 – 45).

V prvních dvou etapách zahrnuje postup zpravidla:

- Druh kontroly.
- Předmět kontroly.
- Četnost kontrol.
- Způsob provedení kontroly.
- Zařízení na kontrolu a měření.
- Kritéria a tolerance.
- Kniha (protokol) výsledků.
- Označení vyhovujících výsledků.

## **Řešení reklamací a neshodných výrobků**

Pokud se objeví špatný výrobek, je nutné, aby dále nepokračoval v procesu. Odchylku je nutné zjistit co nejdříve, aby nevznikaly další škody. Každý rozdílný výrobek musí být nejprve rozpoznán, poté označen, izolován a nakonec posouzen a vyřešen jeho osud. Standardem je provedení jeho opravy a opětovné posouzení shodnosti. Pokud však není možno opravu provést, pak je na řadě buď udělení výjimky, nebo přeřazení k jinému účelu.

Interní neshody jsou takové, které zjistíme v průběhu výroby nebo při výstupní kontrole. Nehody způsobené dodavatelem zjišťujeme při vstupní kontrole, po přejímce výrobku zákazníkem se jedná o reklamaci (7, str. 45).

### **Monitorování a měření procesů**

Procesem rozumíme něco, co trvá určitou dobu a pravidelně se opakuje. Procesy je možno sledovat například produktivitou, výrobní kapacitou, nákladovostí procesů nebo množstvím odpadu z výroby (7, str. 45).

## **1.6 Požadavky normy ISO 9001 na systémy managementu jakosti**

### **1. Systém managementu jakosti**

Vrcholové vedení pomocí brainstormingu analyzuje procesy, které zahrne do systému managementu jakosti. Účelem je identifikovat takové procesy, které je potřeba efektivně řídit.

Všechny zainteresované strany by měly znát záměry a cíle organizace v oblasti jakosti. V každé organizaci musí existovat postupy pro řízení dokumentů a záznamů. Dokumentace systémů jakosti zahrnuje cíle, politiku jakosti a další dokumentované postupy a záznamy vyžadované normou ČSN EN ISO 9001:2002. Organizace musí mít vytvořenu příručku jakosti, aby mohla dokumentovat procesy systému managementu jakosti a také pro popis toho, jak organizace naplňuje požadavky normy ČSN EN ISO 9001:2002.

### **2. Odpovědnost managementu**

Vrcholové vedení by mělo dávat jasné důkazy o své osobní zainteresovanosti do systému managementu jakosti. Vedení také zajišťuje, aby byly splněny požadavky zákazníka a uspokojeny jeho potřeby a také oznamuje politiku jakosti a plánuje samotný systém managementu jakosti. Management firmy zajišťuje mimo jiné i odpovědnost a pravomoci v celé organizaci, komunikaci a kontrolu systému.

### **3. Management zdrojů**

Organizace musí poskytovat příslušné zdroje pro systém managementu jakosti a jeho rozvoj. Tyto zdroje jsou lidské, materiálové a infrastrukturní. Určuje také odborné požadavky na zaměstnance a hodnotí jejich efektivnost a poskytuje školení.

### **4. Realizace produktu**

Organizace určuje požadavky zákazníka a veškeré procesy pro realizaci daného produktu mu podřizuje. Tyto procesy plánuje a dále rozvíjí. Dále musí efektivně komunikovat se zákazníkem a pečlivě vybírat své dodavatele. Také musí neustále kontrolovat výrobní průběh a včas identifikovat odchylky od plánu.

### **5. Měření, analýza a zlepšování**

Aby systém managementu jakosti plnil svou funkci, je zapotřebí neustálá kontrola, analýza a zlepšování. Organizace musí měřit spokojenost svých zákazníků, výkonnost procesů, měřit charakteristiku produktu. Důležitou součástí je dokumentace vhodných údajů, na jejímž základě lze provádět zlepšení. Neustálou povinností organizace je zvyšovat efektivnost systémů jakosti a vykonávat vhodná nápravná a preventivní opatření (5, str. 30 – 44).

#### **Doporučení normy ČSN EN ISO 9001:2002 na zlepšování systému jakosti:**

- Monitorování spokojenosti zaměstnanců.
- Měření výdajů vztahujících se k jakosti (náklady na prevenci, náklady na zjišťování stavu jakosti, náklady na nedostatky uvnitř i vně organizace), (9, str. 194).
- Systematické provádění sebehodnocení.
- Měření výkonnosti.
- Vhodné řízení informací (5, str. 44).



## 1.7 Nástroje a metody

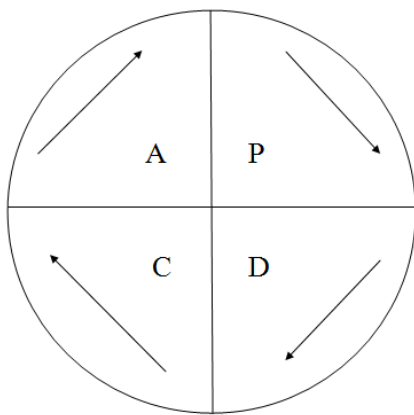
### Metoda PDCA

Tento cyklus se skládá ze čtyř částí a jeho rozpracováním vzniklo neustálé zlepšování.

Tento cyklus také nemá konec a měl by se neustále opakovat (3, str. 233).

Fáze PDCA:

- Plánuj (Plan) – vypracování plánu aktivit zlepšování.
- Dělej (Do) – realizace plánovaných činností.
- Kontroluj (Check) – analýza a kontrola dosažených výsledků.
- Jednej (Act) – reakce na dosažené výsledky.



**Obr. 5:** metoda PDCA (3, str. 233)

### Metoda Quality Journal (6, str. 38 – 42)

Tato metoda je systematickým postupem zlepšování procesů a probíhá v sedmi krocích.

1. Identifikace problému.
2. Sledování problému.
3. Analýza příčin problému.
4. Návrh a realizace opatření k odstranění příčin.
5. Kontrola účinnosti opatření.
6. Trvalá eliminace příčin.
7. Zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit.

## **Six Sigma**

Strategie Six sigma je filozofií zlepšování. Tato strategie umožňuje organizacím výrazně zlepšit úroveň plánování a sledování každodenních aktivit. Zaměřuje se na prevenci neshod, zkrácení doby výroby a minimalizaci nákladů. Uplatnění strategie vyžaduje využití osvědčených principů a metod managementu jakosti.

Fáze strategie Six sigma (6, str. 43 – 45):

- Poznání.
- Definování.
- Měření.
- Analýza.
- Zlepšení.
- Kontrola.
- Standardizace.
- Integrace.

### **1.7.1 Sedm základních nástrojů řízení jakosti**

Tyto důležité metody a nástroje managementu jakosti byly rozvinuty v Japonsku K. Ishikavou a W. E. Demingem. Jednotlivé metody se řadí k jednoduchým statistickým metodám, ale jejich účinnost je velmi vysoká. Těchto sedm nástrojů nachází uplatnění především u řešení problémů operativního řízení jakosti. Mezi 7 nástrojů řízení jakosti patří (6, str. 191 – 223):

- Kontrolní tabulky/ formulář pro sběr údajů.
- Vývojové (postupové) diagramy.
- Histogramy.
- Diagramy příčin a následků.
- Paretovy diagramy.
- Bodové diagramy.
- Regulační diagramy.

### **1.7.2 Sedm nových nástrojů řízení jakosti**

Těchto sedm nových nástrojů přispívá k tomu, aby jakost byla implementována v každém manažerském rozhodnutí na jakékoli úrovni. Mezi těchto 7 nových nástrojů patří (6, str. 157 – 181):

- Afinitní diagram.
- Diagram vzájemných vztahů.
- Stromový diagram.
- Maticový diagram.
- Analýza údajů v matici.
- Diagram PDPC.
- Síťový graf.

### **1.7.3 Moderní nástroje řízení jakosti**

#### **QFD (Quality Function Deployment)**

Tato metoda vychází z orientace na zákazníka, který určuje požadované vlastnosti produktu. Metodu lze zobrazit pomocí domu jakosti (House of Quality). V řádcích jsou zákazníkem požadované vlastnosti (otázka CO?), ve sloupcích jsou znaky jakosti (odpověď JAK?). Do největšího pole se poté zaznamenávají závislosti mezi požadovanými vlastnostmi a dílčími znaky jakosti, a to buď se silnou, střední nebo slabou intenzitou. Použitím QFD získáme větší pochopení potřeb zákazníků, posílení týmového ducha pracovníků, usnadnění komunikace a sladění informací, zkrácení vývoje a nižší náklady na vývoj. Cílem této metody je ujasnit si požadavky zákazníků na produkt a určit priority a cíle odpovídající jejich požadavkům (5, str. 76).



**Obr. 6:** Schéma House of Quality (12, str. 43)

Postup aplikace metody QFD:

1. Zjištění požadavků zákazníků a jejich důležitosti.
2. Zjištění charakteristik produktu a jejich vztahy s požadavky zákazníků.
3. Zjištění vztahů mezi jednotlivými charakteristikami produktu.
4. Zjištění, jak zákazník hodnotí produkt konkurence.
5. Srovnání znaků produktu našeho a konkurenčního.

## FMEA

Analýza vzniku poruch a jejich následků je analýzou výrobku nebo procesu, který sleduje funkci pravděpodobně možné poruchy. Podle místa použití a procesu se rozlišuje a FMEA konstrukce, FMEA technologie, FMEA výrobku, FMEA procesu. Tato analýza je vždy nějakou prověrkou – auditem, předchází možným poruchám v dalších fázích. Výhodami jsou zkrácení doby návrhu a vývoje, růst spolehlivosti produktu a snižování nákladů na výrobek a v neposlední řadě rostoucí spokojenosti zákazníků (12, str. 23).

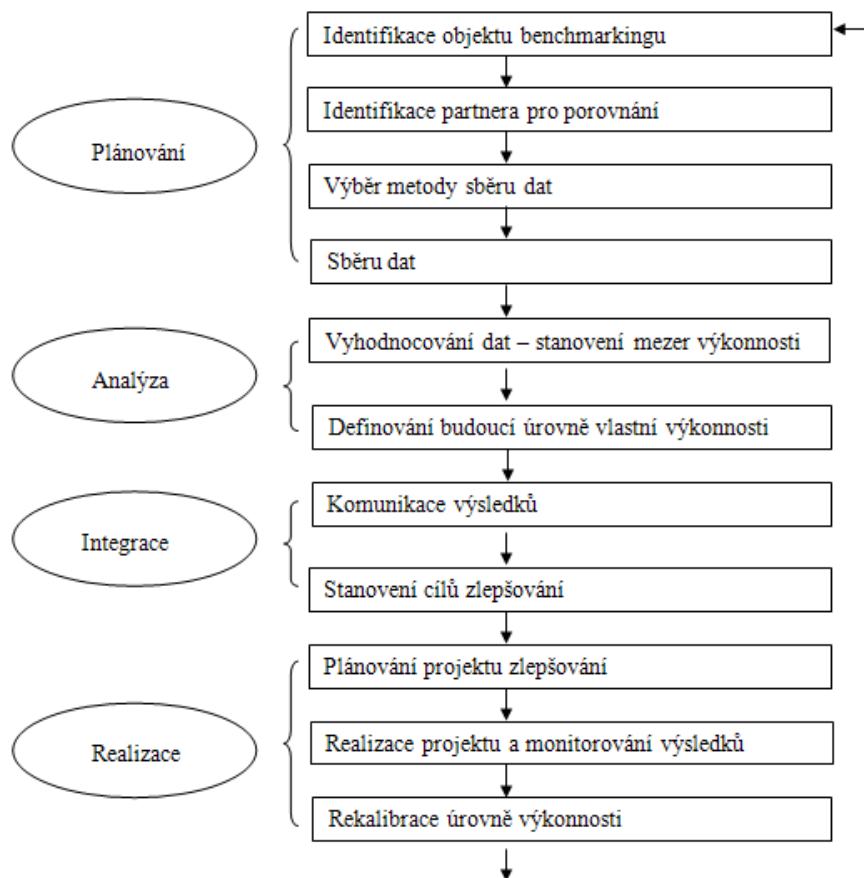
Postup při FMEA (12, str. 23):

1. Stanovení pracovního týmu.
2. Shromáždění veškerých potřebných podkladů a seznámení se s nimi.
3. Stanovení možných selhání a jejich analýza.
4. Analýza a návrhy opáření k nápravě.

## **1.8 Nástroje měření kvality**

### **Benchmarking**

Je dobré znát postavení firmy v konkurenčním prostředí. Vrcholové vedení by mělo mít vždy k dispozici informace o tomto stavu. Systémy jakosti doporučují využití benchmarkingu. Podle toho co je jeho předmětem zkoumání se benchmarking dělí na konkurenční, funkcionální a procesní. Podle místa provádění zkoumání se rozděluje na interní a externí. Externí benchmarking se dále člení na konkurenční, funkcionální a generický (8, str. 158). Benchmarking by měl poskytovat podněty pro vyvinutí nových návrhů a procesů, které by převyšovaly způsobilosti organizací do něho zapojených. (11) Základní etapy benchmarkingu jsou znázorněny na následujícím obrázku. Metodika je v obecné rovině podřízena cyklu PDCA (8, str. 158).



**Obr. 7:** Etapy benchmarkingu (5, str. 27)

#### **Etické zásady benchmarkingu (5, str. 42 – 43)**

- Legálnost
- Vzájemná výměna informací
- Důvěryhodnost informací
- Využití informací získané benchmarkingem
- Kontakt první strany
- Kontakt třetí strany
- Příprava
- Dokončení benchmarkingové studie
- Porozumění a respekt zúčastněných

## Audit

Výsledkem auditu jsou shody nebo neshody. Pokud jde o soulad nebo nesoulad zjistíme porovnáním s normou nebo předpisem. Hlavním cílem není najít chyby za každou cenu, ale posoudit, zda daný proces odpovídá nebo neodpovídá požadavkům. Výsledkem by měl být seznam slabých a silných stránek, a také návrhy pro zlepšování. Audit by měli provádět pracovníci nezávislí na kontrolované činnosti. Audit může provádět pouze osoba držící platné osvědčení - certifikát (5, str. 116 – 126).

### Audit

Z hlediska provádění	Z hlediska předmětu
Interní	Systémový
Externí	Procesní
Zákaznický	Výrobní

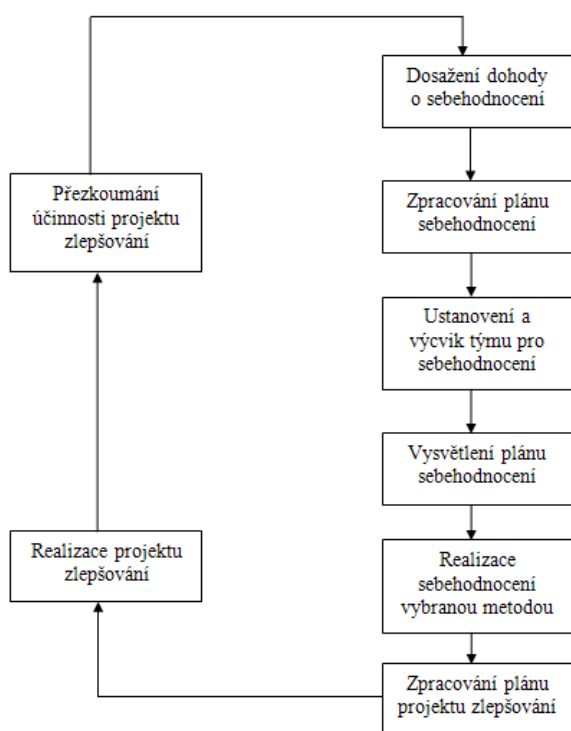
**Tab. 1:** Typy auditu (vlastní zpracování)

Audit začíná jmenováním auditora, následně je stanoven cíl a předmět a také kritéria auditu. Je vhodné včas kontaktovat auditora s danou organizací a dohodnout termín proveditelnosti. Následuje příprava auditora a jeho seznámení s dokumenty. Následně se zhotoví plán auditu a další dokumenty. Úvod samotného auditu by mělo předcházet jednání, kde jsou představeni zapojení lidé a stanoven harmonogram.

Audit se děje pomocí rozhovorů se zaměstnanci, pozorováním nebo studiem záznamů. Nakonec je zpracována zpráva, která se předkládá všem zainteresovaným. Tímto je audit ukončen (5, str. 116 – 126).

## Sebehodnocení

Sebehodnocení je nový typ systémového měření v systémech managementu jakosti vytvořený podle doporučení ISO 9004:2000. Definice podle Evropské nadace pro management jakosti zní: „*sebehodnocení je všezahrnující systematický a pravidelný proces přezkouvání činností organizace a jejich výsledků na bázi Modelu Excellence*“. Proces zahrnuje veškeré činnosti organizace bez výjimek. Cílem sebehodnocení je objevení silných stránek a příležitostí ke zlepšení. Sebehodnocení by mělo respektovat tři důležité hlasy – hlas trhu, organizace a procesů (5, str. 127 – 135).



**Obr. 8:** Algoritmus sebehodnocení (5, str. 131)

Sebehodnocení se podobá interním auditům systému managementu jakosti v koncepci ISO, a tudíž může být položena otázka, k čemu by firma měla zavádět další procesy měření. Rozdíly mezi oběma měřeními vyplývají jak z definic, tak i z jejich porovnání.



Podle Evropské nadace pro management jakosti je sebehodnocení: „všezahrnující, systematické a pravidelné přezkoumávání organizace z hlediska jejich činností a výsledkům na bázi EFQM Modelu Excellence“.

Definice auditu jakosti podle normy ISO 9000:2000 zní: „systematický, nezávislý a dokumentovaný proces pro získání důkazu a pro jeho objektivní hodnocení s cílem stanovit rozsah, v němž jsou splněna kritéria auditu“ (5, str. 115).

	<b>Audit</b>	<b>Sebehodnocení</b>
<b>Realizace</b>	Prověření stavu systému managementu jakosti, včetně dodržování dokumentovaných postupů	Porovnání s předlohou (modelem EFQM), zahrnující všechny aktivity firmy
<b>Výsledek</b>	odhalování neshod a nedodržování postupů nebo směrnic	určení silných a slabých stránek
<b>Realizace</b>	nezávislým specialistou	samo na sobě (nezávislý specialista není podmínkou)
<b>Normy pro realizaci</b>	existují	neexistují
<b>Cíl</b>	nalezení nehod	dosažení dalšího zlepšování
<b>Využití výsledků pro benchmarking</b>	nemohou být využity	využití pro externí benchmarking
<b>Doba trvání</b>	dny	týdny až měsíce
<b>Zákazník</b>	může být externí organizace	výhradně vedení organizace

**Tab. 2:** Odlišnosti mezi auditem a sebehodnocením (4, str. 221)

Metody se mezi sebou liší náročností na zdroje, na čas, na přesnost a objektivnost výsledků.

- Metoda simulace Evropské ceny za jakost.
- Metoda „pro forma“.
- Metoda maticového diagramu.

- Metoda dotazníková.
- Metoda zapojení spolupracovníků.
- Metoda workshopu.
- Metoda podle ISO 9004:2000.

Výsledky sebehodnocení se hodnotí podle ISO 9004:2000 nebo logickým schématem RADAR nebo hodnocením pro aplikaci dotazníkové metody (4, str. 225).

## 1.9 Náklady na jakost

Náklady na jakost jsou takové náklady, které souvisí se zabezpečováním jakosti. A dělí se na přímé a nepřímé (12, str. 11).

- Přímé náklady:
  - Říditelné – slouží k zajištění, aby zákazník obdržel jen správné výrobky.
    - Náklady na prevenci.
    - Náklady na odhalování (hodnocení).
  - Vyvolatelné
    - Interní náklady na chybnou práci.
    - Vnější náklady na chybnou práci .
  - Vyvolané investiční
- Nepřímé náklady

## 2 Analýza současného stavu

V této části bude popsána vybraná společnost a její dosavadní systém kvality. Na základě vypořádání a informací z organizace se zanalyzují slabé a silné stránky každého procesu a na základě nedostatků se navrhnou opatření ke zlepšení situace z hlediska ekonomického i efektivního. Pro svou práci jsem si vybrala výrobní společnost Aroja, s.r.o.

### 2.1 Představení firmy

Společnost Aroja vznikla v roce 2005 a jejími společníky jsou pan Jan Škopík a firma Adolf Fenz GmbH. Společnost je zapsána u krajského soudu v Brně jako Aroja s.r.o.

Firma se specializuje na výrobu dílů a komponent v oblasti strojní výroby. Aroja s.r.o. poskytuje kompletní služby v oblasti CNC soustružení, frézování, včetně povrchových úprav a 3D kontroly s výstupním měřicím protokolem. Ve výrobě se pracuje s materiálem, jako je plast, hliník, mosaz, ocel, bronz a jiné. Práce se vykonávají na moderních přístrojích. Zajištění výroby je od kusové až po sériovou (obvykle od 1 do 1000 ks), (13).

<b>Obchodní firma</b>	AROJA, s.r.o.
<b>Právní forma</b>	Společnost s ručením omezeným
<b>Společníci</b>	Jan Škopík (jednatel) Adolf Fenz GmbH
<b>Vznik společnosti</b>	15. srpna 2005
<b>Základní kapitál</b>	400 000,- Kč
<b>Adresa firmy</b>	Úprkova 1876, 696 62 Strážnice
<b>Předmět podnikání</b>	Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona  Obráběčství



Malířství, lakýrnictví a natěračství

Truhlářství, podlahářství

**Tab. 3:** Základní informace o firmě (13)

Mezi významné zákazníky firmy Aroja s.r.o. patří společnost Festo, Houfek, BTL, Rieter, JJS Electronict a další.

CNC soustružení se provádí na soustruhu SFB 50 CNC. Obsluhu tohoto stroje zajišťují dva pracovníci ve dvousměnné pracovní době. Zde se vyrábí jednoduché soustružené díly i složité členité hřídele a další náročnější součásti. Na fréze se vyrábí jednoduché frézařské součásti i složité obráběcí plochy.

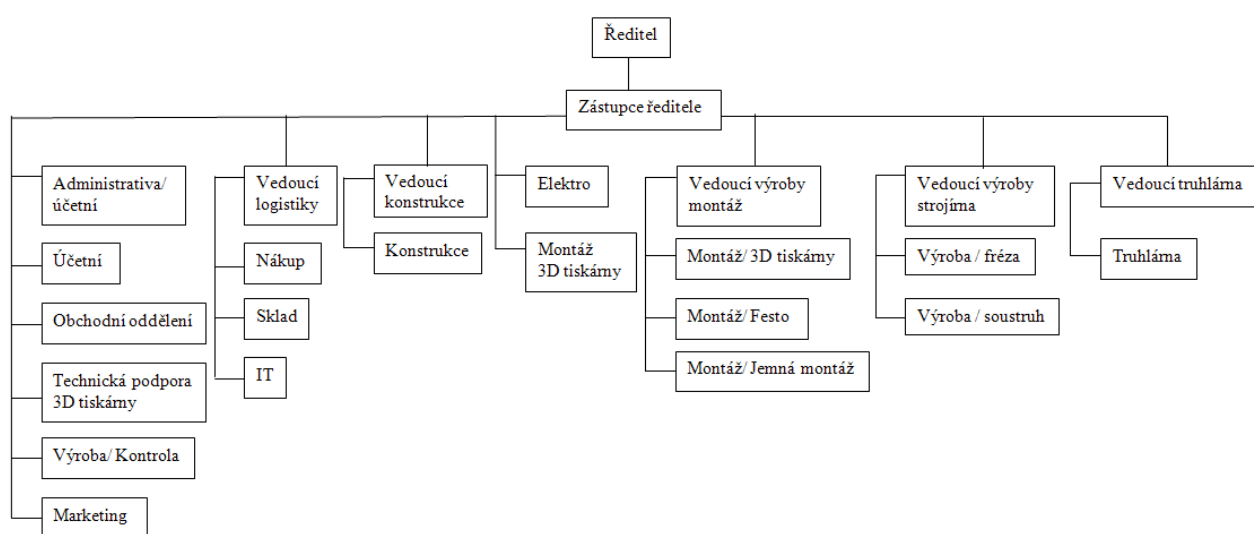


**Obr. 9:** CNC soustruh a fréza (13)

Zmetkovité výrobky se vyřazují a po určité době jsou zlikvidovány. Jejich likvidace spočívá v odprodeji kovových zbytků (zmetků) sběrnému dvoru za stanovenou výkupní cenu.

## 2.2 Organizační struktura

Firma zaměstnává celkem 43 zaměstnanců. Ve vedení společnosti stojí ředitel, který je zároveň jednatelem. Ředitel firmy má svého zástupce, který v nepřítomnosti ředitele vystupuje sám jako ředitel. Řediteli je přímo podřízeno celkem 6 oddělení a pět vedoucích pracovníků. Tito vedoucí pracovníci mají své přímé podřízené, převážně konstruktéry, frézaře, montéry, atd. Vztahy nadřízenosti a podřízenosti jsou podrobně zakresleny na následujícím obrázku organizační struktury firmy.



**Obr. 10:** Organizační struktura firmy (13)

Z organizační struktury jsou jasně patrné vztahy nadřazenosti a podřízenosti. Celou firmu řídí zakladatel a zároveň jednatel firmy, který má svého zástupce. Řediteli firmy nebo jeho zástupci se zodpovídají různé úseky (logistika, konstrukce, výroba, účetnictví, ...). Tyto úseky mají většinou své vedoucí nebo pracovníky odpovídající za daný úsek, kteří mají pod sebou další pracovníky. Každý z vedoucích zaměstnanců odpovídá za správný chod a dodržování směrnic ve svém úseku.

## **2.3 Analýza současného stavu ve firmě**

V této části je popsáno, jak probíhá komunikace ve firmě a kdo je zodpovědný za jakost výrobků. Dále jsou zde detailně popsány veškeré procesy začínající nákupem materiálu a konče expedicí hotových výrobků pro zákazníky. U každého procesu jsou vždy v závěru shrnuty jeho klady a nedostatky.

Firma Aroja by ráda v budoucnu zavedla systém řízení podle normy ISO 9000 a pečlivé popsání procesů ve firmě a zjištění nedostatků by mělo pomoci vedení firmy informovat o současné situaci a před zavedením ISO norem provést nápravná opatření.

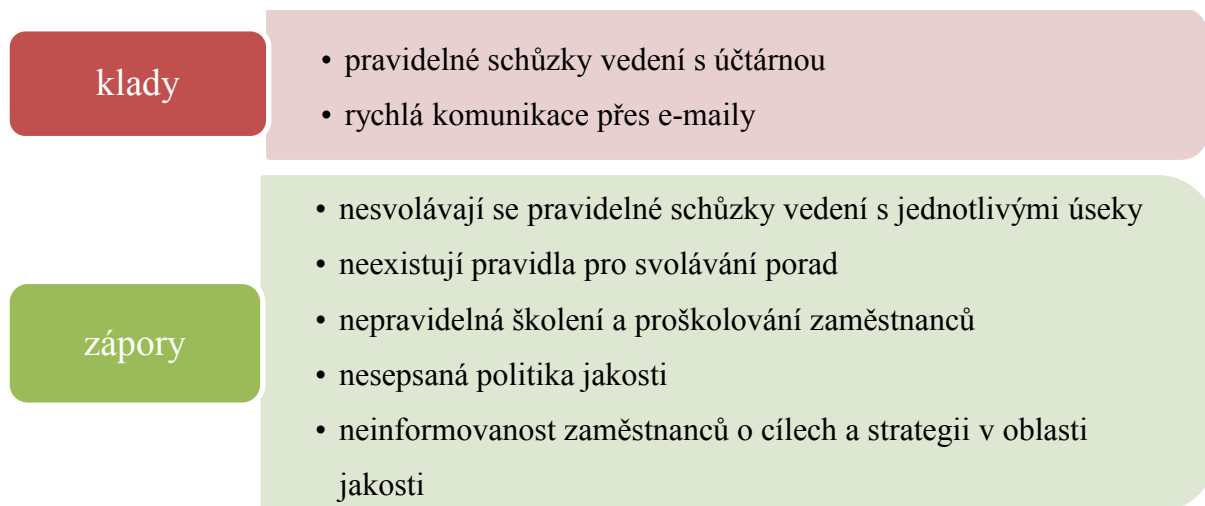
### **2.3.1 Komunikace ve firmě**

Komunikace ve firmě probíhá převážně ústně nebo formou e-mailů. Každý den v 7:30 je porada, které se účastní vedení firmy a asistentka (účetní). Na těchto poradách jsou schvalovány transakce a platby, které se ten den budou uskutečňovat. Jiné pravidelné porady se ve firmě nesvolávají. Tyto pravidelné ranní porady jsou pouze pro nákupní oddělení, účtárnu a vedení. Ostatní oddělení se s vedením firmy schází jen ve výjimečných případech, pokud se vyskytne problém a je nemožné nebo zdlouhavé vyřešit situaci přes e-maily.

Ve firemních prostorách určeným pro zaměstnance jsou vyvěšeny nástěnky, na kterých jsou k nahlédnutí veškeré směrnice důležité pro pracovníky a další podstatné informace pro správný chod firmy.

V organizaci nejsou stanoveny pravidla pro svolávání porad a schůzí. Nejsou zde zavedena pravidelná proškolení zaměstnanců – účtárna, marketing, výroba a její pracovníci.

Firma také nemá vypracovanou politiku jakosti, která je důležitou součástí pro zavedení normy ISO. Díky tomu ani zaměstnanci neví, co je cílem a strategií firmy v oblasti jakosti.



**Obr 11:** klady a zápory komunikace (vlastní zpracování)

### 2.3.2 Procesy od nákupu materiálu k expedici hotového výrobku

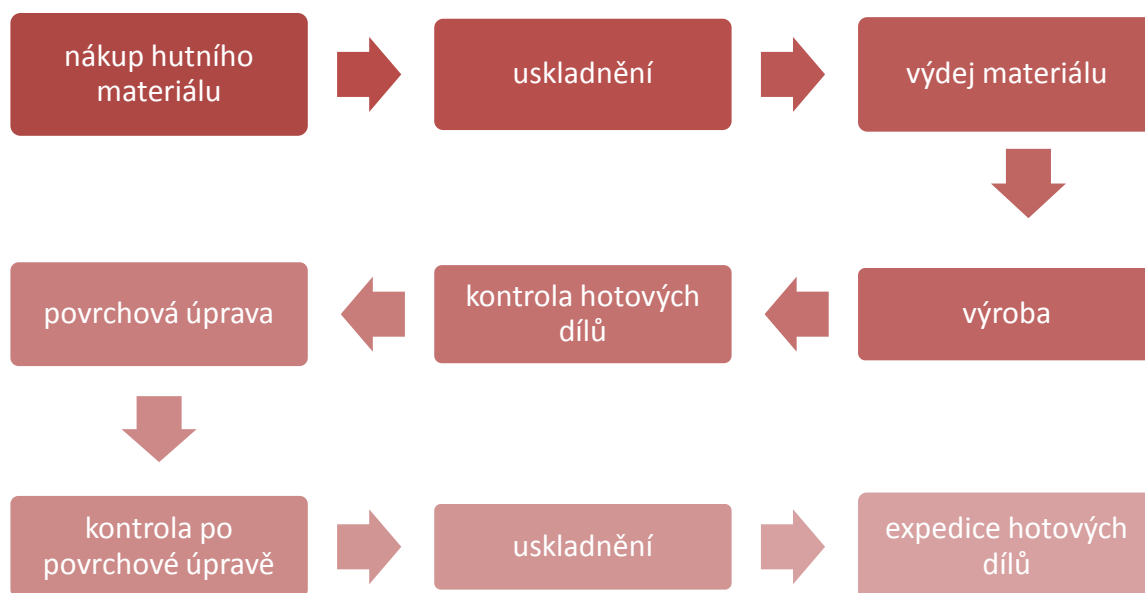
Ve firmě se nakupují dva typy surovin, a je to buď hutní materiál pro výrobu jednotlivých součástí (hotových dílů) nebo sériové díly, které se ve firmě nevyrábí, ale jsou důležité pro konkrétní výrobek nebo stroj (například při montáži 3D tiskáren a jiných zařízení).

Tyté sériové díly se nakupují od prověřených dodavatelů, vždy jen v požadovaném množství, do zásoby se sériové díly nenakupují. Poté jsou díly buď na nějaký čas uskladněny, nebo jsou rovnou přesunuty do výroby, pokud jsou potřebné ke zhotovení konečného výrobku, a nakonec je hotový výrobek expedován zákazníkovi. Tok sériových dílů jednotlivými procesy je znázorněn na následujícím obrázku.



**Obr. 12:** Tok sériových dílů (vlastní zpracování)

U manipulace s hutním materiálem probíhá operací více. Hutní materiál je také objednáván u předem prověřených dodavatelů a také jen v požadovaném množství. Ve skladu materiálu by neměly zůstat žádné zásoby. Když je materiál dodán do firmy, je uložen ve skladu materiálu na dobu, než bude zahájena výroba dílů z potřebného druhu materiálu. Poté je materiál vydán do výroby, kde se z něj vyrobí požadovaný díl. Hotové díly jsou dále předány ke kontrole správnosti předem stanovených parametrů a poté poslány na povrchovou úpravu (pokud je vyžadována), nebo jsou výrobky uskladněny ve skladu hotových výrobků a následně vyexpedovány ke konečnému zákazníkovi. Tok hutního materiálu procesy firmy je znázorněn v následujícím obrázku.

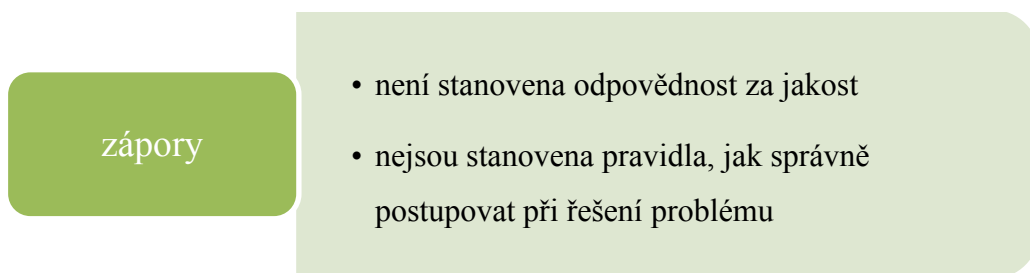


**Obr. 13:** Tok hutního materiálu (vlastní zpracování)

### 2.3.3 Odpovědnost za jakost

Ve firmě odpovídá za jakost vždy pracovník, jehož náplní práce je prováděná činnost. Ve firmě není přesně stanovena odpovědnost za jakost. Vzniklý problém tedy řeší vždy konkrétní pracovník. Nejsou stanovena pravidla pro řešení problému ani pro svolávání schůzí při řešení.





**Obr. 14:** zápory stanovené odpovědnosti (vlastní zpracování)

#### **2.3.4 Nákup hutního materiálu a jeho následné uskladnění**

Materiál potřebný k výrobě se objednává od prověřených a předem již smluvených dodavatelů. Pro hutní materiál je využíváno přibližně třicet těchto dodavatelů, od kterých firma pravidelně odebírá potřebný hutní materiál k výrobě výrobků. Před objednávkou materiálu je nutné porovnat cenovou nabídku jednotlivých dodavatelů a na základě ceny vybírat, od kterého dodavatele firma požadovaný materiál nakoupí. Jakost materiálu je kontrolována při přebírání dodávky.

Materiál, se kterým se ve výrobě pracuje, je převážně plast, hliník a jiné barevné kovy. Každý z těchto materiálů má přidělen svůj kód, pod kterým je zapsán ve firemním počítačovém systému. Každý z materiálů má své charakteristické vlastnosti a vyrábí se z něj různé díly. Tak jako mají jednotlivé druhy materiálů svá evidenční čísla, tak také i jednotlivé vyrobené díly mají svá vlastní evidenční čísla. Tato čísla vyráběných dílů začínají vždy kódem materiálu, ze kterého je výrobek vyráběn, a dále pokračují svým vlastním specifickým číslem, pod kterým je samozřejmě možné ho najít v počítačové sytému.

Některé díly se ve firmě vyrábějí v pravidelných intervalech, a takto označený výrobek je poté snazší najít v databázi. Díky tomu se již nemusí dělat nový výkres a výrobní plán, ale všechno je již hotové a uložené v systému.

Dokument, kde jsou zapsány informace o veškerých materiálech a vyráběných dílech, se jmenuje karta materiálu a její vzhled je k nahlédnutí na následujícím obrázku.

ARTIKL	NÁZEV	AKTUÁLNÍ STAV	PODSTAV	JEDNOTKA

**Obr. 15:** Karta materiálu (vlastní zpracování)

V organizaci je využíván počítačový systém Dialog 3000. Tento systém je ve firmě zaveden necelé dva roky a teprve poslední rok je využíván oficiálně. Zaměstnanci organizace se systémem pracují každý den. Protože informační systém Dialog 3000 je ve firmě relativně krátkou dobu, mohou nastávat situace, které jsou neefektivní nebo způsobují komplikace. Jako příklad bych uvedla nákup komponent požadovaných výrobou ve špatném (nadměrném) množství nebo provedení více objednávek na jednu zakázku a další nesrovnalosti. Tyto nedostatky jsou problémem nákupčích a špatnou komunikací s pracovníky výroby.

Většina zakázek je specifická, a proto není množství komponent koupených navíc firmě k užtku. Tyto součástky jsou poté buď vyhozeny, nebo se mohou nechat ve skladu k možné další stejné výrobě, ke které by mohly být použity.

Objednávka hutního materiálu se provádí, pokud není dostatek materiálu potřebného k výrobě na skladu. Pokud je přijata objednávka na výrobu komponent do stroje, konstruktér nakreslí zařízení a rozloží ho na jednotlivé díly, potřebné k jeho složení. Tyto díly jsou rozkresleny do detailů a u každého dílu je v plánu zapsán jeho kód, název dílu, rozměry, množství materiálu potřebného k jeho zhotovení, počet kusů, které je třeba vyrobit, jeho hmotnost, číslo samotného výkresu a v neposlední řadě také datum a jméno konstruktéra. Na základě tohoto plánu je v počítačovém systému vygenerováno potřebné množství k výrobě požadovaných dílů. Pokud je potřebné množství na skladě, lze jednoduše začít výrobu, pokud není na skladě hutního materiálu dostatek, nákupčí udělá objednávku.

Při přijetí individuální zakázky je výkres požadovaného dílu zákazníkem do firmy zaslán spolu s ní, tudíž odpadá povinnost konstruktéra nakreslit výkresy pro objednávané díly.

Hutní materiál je po potvrzení objednávky ze strany dodavatele dovezen do firmy v řádech několika dnů, pokud jde však o objednání specifického materiálu, může se dodání materiálu prodloužit i na týdny. Materiál je většinou dovážen do firmy dodavatelem nebo přepravní společností.

Materiál od dodavatele přebírá nákupčí. Při převzetí materiálu může dojít k situaci, kdy ještě na materiál nebyla udělána objednávka v systému, nebo nebyl vystaven dodací list. V takových případech není možno materiál převzít a je nutné nejprve zadat objednávku do systému, nebo si nechat vyhotovit dodací list a na základě těchto dokumentů teprve lze převzít materiál na sklad.

Dalším možným nedostatkem je zapomnětlivost nákupčích. V ne tak častých případech se stává, že nákupčí zapomene, že požadovaný materiál již byl vyzvednut u dodavatele a objedná suroviny znovu. Pokud je takto objednaný materiál ve firmě hojně využíván, bude materiál brzy spotřebován a nemusí se dělat další objednávka v případě další potřeby, pokud ovšem materiál využíván ve firmě není v častých intervalech, bude mít firma vázány náklady ve špatně objednaném materiálu, který bude bez užitku ležet ve skladu.

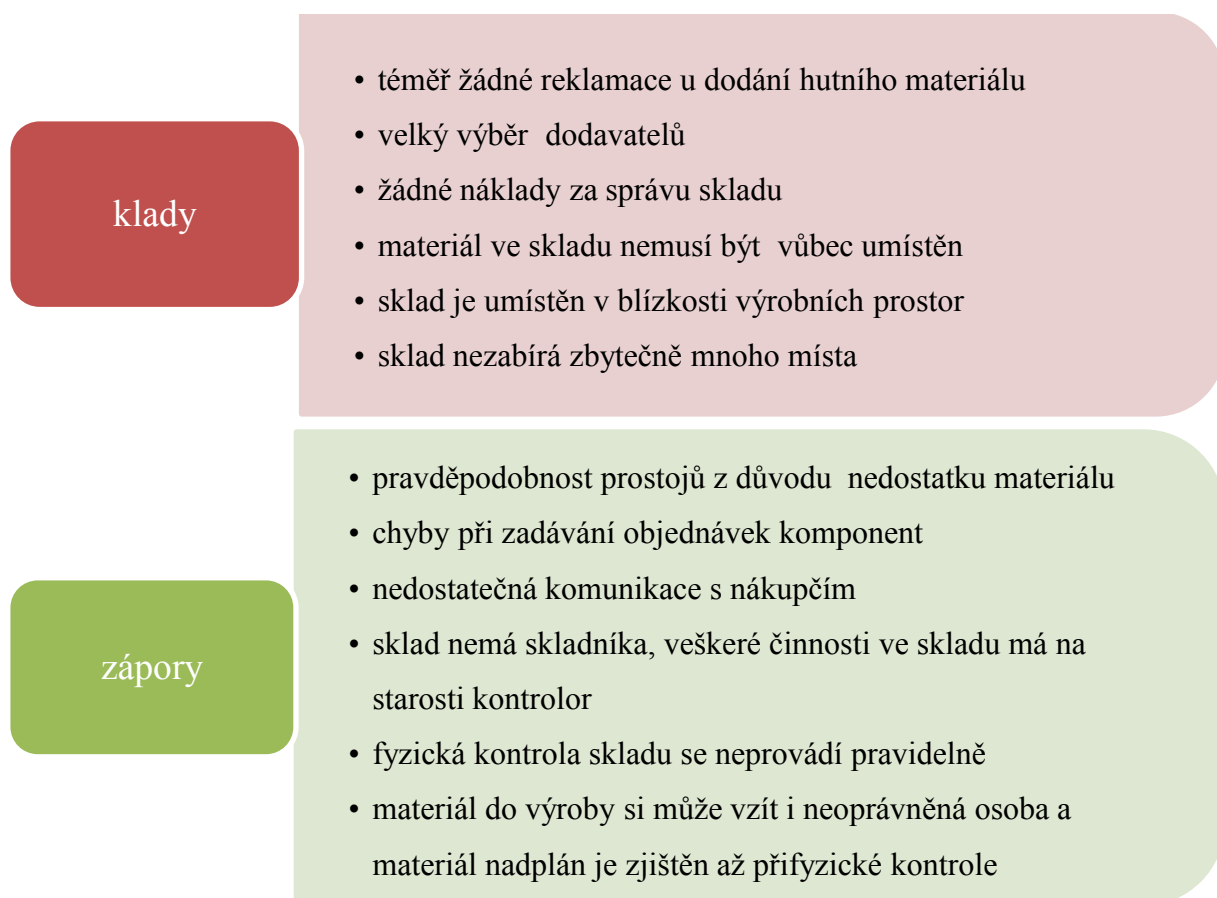
Při nákupu sériových dílů se objednává přibližně u padesáti dodavatelů. Tyto objednávky taktéž hlídá informační systém. U takovýchto druhů objednávek může ze strany dodavatele dojít k dodání špatné objednávky. Zde je reklamáce častější než u objednávání hutního materiálu, ale neděje se často.

Nákup dílů se pohybuje v množství od 1 do 3000 kusů. Záleží na charakteristice každého dílu a jeho opětovné poptávky a potřeby.

Jak již bylo popsáno výše, aby mohl být materiál převzat na sklad, musí na něho být udělána objednávka v systému a také musí být vystaven dodací list. Na základě dodacího listu lze převzít materiál a umístit ho na nezbytně nutnou dobu do skladu.

Sklad je umístěn v těsné blízkosti výroby a je tvořen několika regály, které nezabírají zbytečné místo. Protože je materiál zpracováván obratem a firma nemá žádného skladníka, nemá sklad hutního materiálu téměř žádné náklady na svůj provoz. Tato situace má své výhody, ale i nevýhody. Výhodou je ušetření nákladů na mzdu pro skladníka. Nevýhodou je, že pokud sklad nemá samostatnou osobu zodpovídající za správu skladu, může si odtud materiál vzít kdokoli, aniž by měl požadovaný dokument k jeho vyzvednutí nebo tuto skutečnost někomu ohlásil. V takových situacích pak nastává nesoulad mezi skutečným množstvím ve skladu a množstvím, které je evidováno v počítačovém systému. Tento problém vyzvedávání materiálu ze skladu neoprávněnou osobou je ve firmě častým jevem.

Při objednávce sériových dílů se sklad využívá častěji. Objednané sériové díly jsou v něm skladovány pravidelně a na delší dobu. Sklad sériových dílů je umístěn přímo ve výrobních prostorách, také v těsné blízkosti výroby.



**Obr. 16:** klady a zápory nákupu materiálu (vlastní zpracování)

### **2.3.5 Výdej hutního materiálu do výroby**

Ještě před výdejem materiálu do výroby je nutné udělat k vytvořenému výkresu i výrobní plán. Tento plán má na starosti technolog nebo-li vedoucí výroby. Plán výroby zahrnuje postup výroby každého specifického dílu v zakázce.

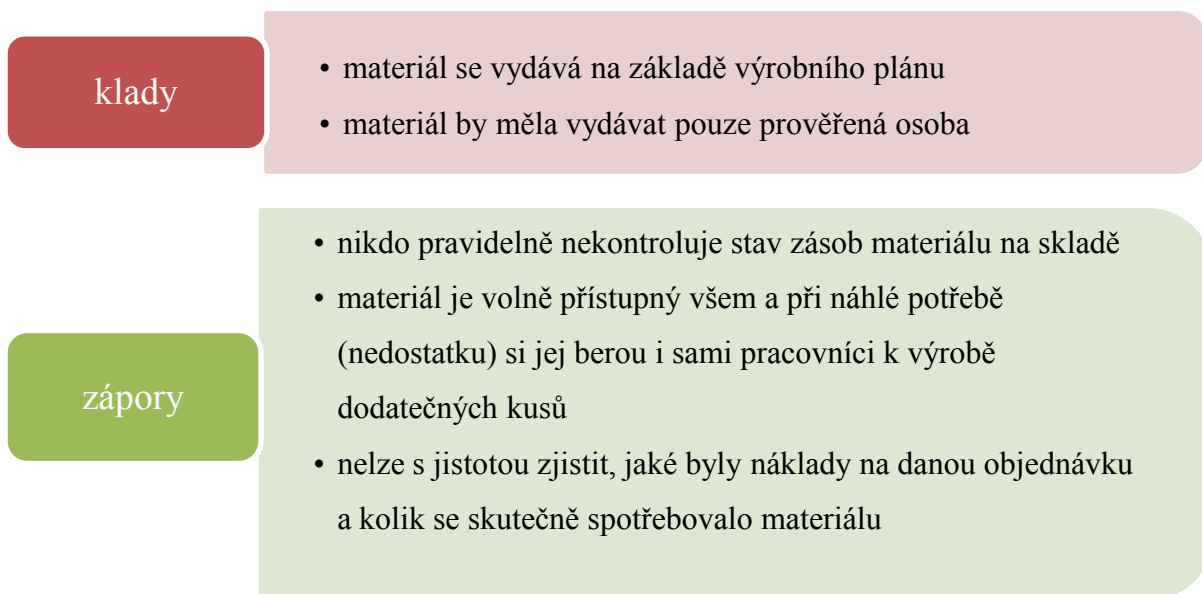
Výdej hutního materiálu potřebného pro výrobu zakázky je vydáván na základě výrobního plánu na tuto zakázku. Materiál vydává do výroby kontrolor na základě výrobního plánu.

Jak již bylo popsáno výše, sklad sestává pouze z několika regálů umístěných u výrobních strojů. Přístup do skladu má tudíž každý.

Ve výrobním plánu je uvedeno množství materiálu na jeden díl, toto množství se přepočítává na celou objednávku. Vydaný materiál by měl tedy sedět množstevně s požadovaným množstvím ve výrobním plánu. Dochází ovšem k situacím, že je ve výrobě vyrobeno několik dílů nad plán z důvodu výroby zmetkovitých kusů.

Podle správného postupu by měl být zadán požadavek pro vydání dalšího dodatečného materiálu k výrobě zývajícího množství. Ovšem realita bývá zcela odlišná. Potřebný materiál si pracovníci berou sami a pak je již na jejich ochotě, jestli tuto skutečnost oznámí nebo zatají kontrolorovi – pracovníkovi, který za sklad zodpovídá.

Skutečný stav materiálu ve skladu se zjistí jedine fyzickou kontrolou. Počet kontrol, ani časový interval není nikde blíže specifikován. Skutečná kontrola skladu tudíž není pravidelná, a proto jsou údaje o zůstatkovém množství ve skladu z počítačového systému pouze informativní. Nikdy tedy nelze zjistit skutečné náklady a skutečnou spotřebu materiálu na danou objednávku.



**Obr. 17:** klady a zápory výdeje materiálu (vlastní zpracování)

### 2.3.6 Výroba

Výroba probíhá na dvou moderních a kvalitních strojích CNC a to soustruhu a fréze. Každý ze strojů je obsluhován pouze jedním pracovníkem ve dvousměnném provozu. Výroba probíhá ve dvou směnách – dopolední a odpolední. Firma má celkem 2 pracovníky na frézu a 2 pracovníky na soustruh.

Aby mohla být výroba zahájena, je nutné obstarat materiál. Na základě objednávky od zákazníka je sestaven výkres výrobku a s ním spojený výrobní plán nebo již zákazník dodá vlastní výkres s požadovanými parametry jednotlivých objednaných kusů. Na základě tohoto plánu se vyzvedne ze skladu materiál, popřípadě nejprve objedná, a výroba může začít. Pracovník soustruhu nebo frézy musí být s výkresem, potažmo výrobním plánem důkladně seznámen. Poté je zapotřebí nastavit stroj tak, aby odpovídal požadovaným parametrům výrobku. Nastavení stroje je jedna ze zlomových částí. Špatné nastavení vede k výrobě celé série vadných výrobků. Výroba je poloautomatická, a pokud je stroj pravidelně kontrolován, jeho zmetkovitost může být nulová. V tomto procesu hraje důležitou roli lidský faktor. Právě ve výrobě je největší plýtvání materiálem.

Výrobní činnost ovšem skoro nikdy nemůže vykazovat nulovou zmetkovitost, protože každý stroj potřebuje přesné nastavení na každou novou zadanou zakázku. Ve výrobě vznikají takzvané zmetky z nastavení. To jsou vadné produkty, které vznikají z nesprávného nebo neúplného nastavení stroje. Tyto zmetky vznikají téměř vždy a to jen na začátku zahájení výroby konkrétní zakázky. Jde o to, aby se pracovník přesvědčil, jestli stroj nastavil a zkorigoval správně. U těchto zmetků z nastavení nejde v současných podmínkách zjistit celkové spotřebované množství materiálu, a tím pádem ani náklady s nimi spojené. Firma také nemá žádné informace ani přehled o celkovém objemu vyrobených vadných výrobků a nemůže vést statistiku výše nákladů na jednotlivé zakázky. Tím firma přichází o cenné informace na jedné straně a logicky nemá přehled o skutečně vynaložených finančních prostředcích na jednotlivé zakázky, ať už se jedná o celkový materiál nebo spotřebovanou energii.

Dále ve výrobě vznikají opravdové zmetky, tedy produkty, které i po správném nastavení stroje nejsou shodné se zákaznickovými požadovanými parametry. Za tyto vadné výrobky je zodpovědný převážně pracovník stroje. Po správném nastavení zařízení se musí pracovník soustředit na přesné manipulování s polotovarem. To znamená správné otočení každého jednoho kusu, správné umístění polotovaru do úchytu, správné přetočení polotovaru tak, aby výsledkem byl kvalitní hotový výrobek. Důležitou roli zde hraje i představivost a zkušenost pracovníka obsluhujícího frézu nebo soustruh. Při správném představení si, jak má hotový výrobek vypadat, může pracovníkovi značně usnadnit práci a nemusí docházet k výrobě zbytečně vadných kusů. Nedostatečná motivace pracovníků, nesoustředěnost nebo neodbornost vede k plýtvání materiálem, časem i financemi firmy. Důvodem proč při frézování nebo soustružení vznikají zmetky, bývá také to, že pracovníky nečeká žádný postih za výrobu vadných výrobků a také nejsou pravidelně školeni. Celkový objem zmetků se nikde neuvádí a ani se tyto výrobky nekontrolují.

Celkový objem špatných výrobků také nikdo nehlídá. Veškerý materiálový odpad a zmetkovité výrobky se dávají stranou od ostatních - do sběrných beden. Protože se vyrábí převážně z kovu, je tento kovový odpad odprodáván do sběrných dvorů za jejich výkupní ceny. Ve firmě se s ním dále nijak nepracuje.

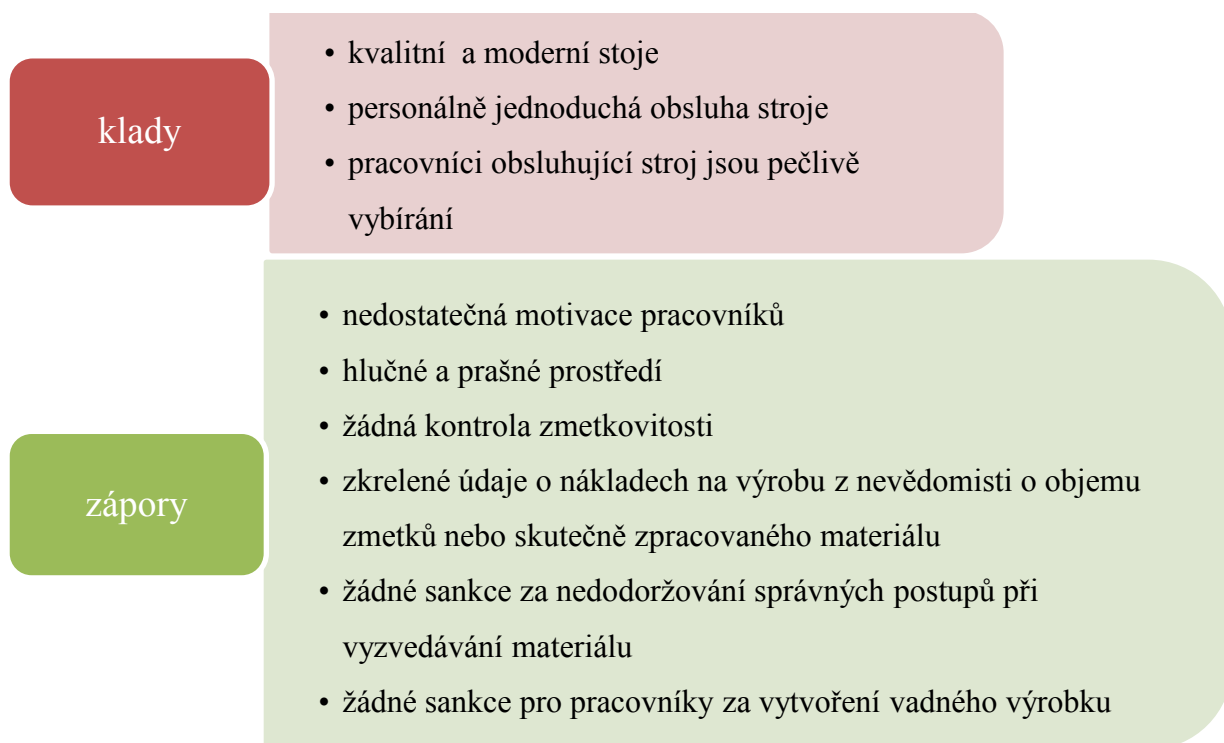
Problém s materiálem ve výrobě nastává v případě, kdy je vyrobeno několik špatných výrobků a kdy materiál na danou sérii již byl vydán a zpracován pracovníkem. Dodatečný materiál na dodělávku potřebných kusů již správných výrobků se bere dodatečně ze skladu. Ovšem v této situaci je materiál vydáván do výroby dvěma způsoby.

Prvním a častějším způsobem je, že si pracovník bere ze skladu potřebný materiál sám a až po vyfrézování výrobku nahlásí kontrolorovi (ten se stará o výdej materiálu), kolik si materiálu vzal. Kontrolor následně vypíše doklad o výdeji dodatečného materiálu ze skladu. Tento postup však není správný. Druhým méně obvyklým, ale správným způsobem je to, že si jde pracovník přímo za kontrolorem a ten mu vydá dodatečný seriál ještě před výrobou dalších kusů.

V prvním případě není žádná záruka, že skutečně přijde pracovník za kontrolorem a sdělí mu, že si dodatečný materiál odebral sám. Také se může stát, že tuto informaci, ač úmyslně nebo ne, zatají a na nedostatek materiálu ve skladu se přijde až při opravdové fyzické kontrole skladu hutního materiálu.

Ve firmě neexistují žádné sankce pro pracovníky, kteří zbytečně plýtvají materiálem nebo kteří nedodržují správné postupy vyzvednutí materiálu ze skladu. Ze strany kontrolora již byla snaha o nápravu, aby si pracovníci vedli záznamy o přesném počtu vadných kusů nebo aby alespoň věděli, kolik přesně si materiálu ze skladu sami vzali. Bohužel pokud neexistují postihy za nedodržování, nelze s jistotou počítat, že údaje budou plně pravdivé, nebo že vůbec budou k dispozici od pracovníků.





**Obr. 18:** klady a zápory procesu výroby (vlastní zpracování)

### 2.3.7 Kontrola

Podle počtu vyráběných součástí se odebírají vzorky ke kontrole. Z vyrobené série se náhodně vezme jeden až pět kusů, podle velikosti série. Kontrola se může provádět na 3D souřadnicovém měřicím stroji Mitutoyo (BH710), nebo v případě rychlého přezkoumání pomocí nástrojů k tomu vhodných (úhloměrů, ...). Rozsah měření stroje je 700x1000x600 a jeho rozlišení dosahuje 0,0005 mm. Souřadnicový stroje je na obrázku č. 14 k nahlédnutí.

Touto kontrolou projde vybraný vzorek, a jeho hodnoty se zaznamenávají do protokolu. Zjištěné odchylky ze vzorků jsou zvýrazněny v protokolu červeně. Po provedené kontrole správnosti parametrů výrobku je protokol zaslán zákazníkovi a v případě zjištěných odchylek je na jeho podnět provedena oprava. V některých případech nejsou odchylky od skutečného stavu tak závažné a zákazník opravu těchto nesprávných výrobků nepovažuje za nutnou a zásilku si nechá zaslat i se zjištěnými nesrovnalostmi.



**Obr. 19:** Souřadnicový měřicí stroj Mitutoyo (14)

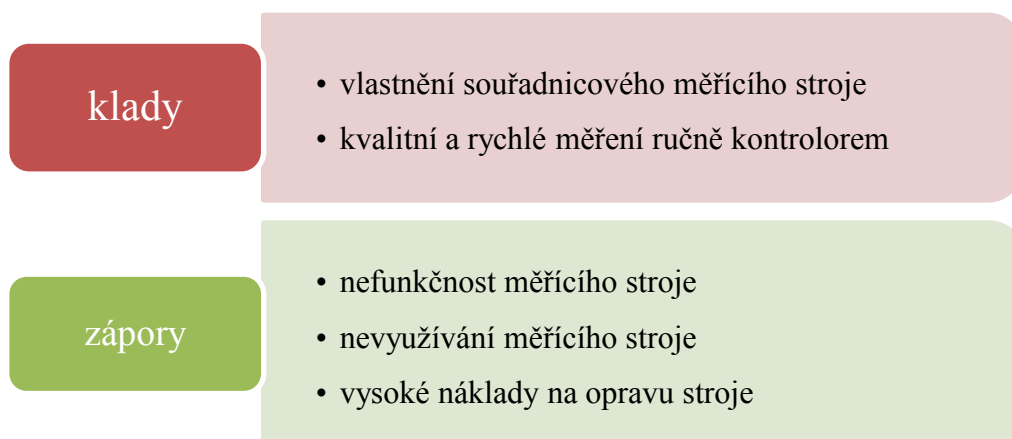
Ve firmě se vyrábějí především menší díly, které se bez problému vlezou na plochu určenou k měření na kontrolním stroji.

Ke kontrole výrobku je pověřena jedna osoba- kontrolor, která má na starosti jak kontrolu hotových výrobků, tak i vydávání materiálu na díly na základě výrobního plánu, který taktéž sestavuje. V současné době je měřicí stroj mimo provoz. Oprava poškozené části nebo zakoupení zcela nové se pohybuje v řádech několika desítek tisíc korun.

Ve firmě se preferuje přezkoumávání výrobků ručně pomocí vhodných nástrojů, tato kontrola je rychlejší, a pokud výrobky nemají složité parametry ke kontrole, je toto i dostatečně přesné. Průběh kontroly na měřicím stroji spočívá ve správném nastavení stroje, správném umístění výrobku a jeho přesnost je velmi vysoká. Nevýhodou stroje je to, že má omezenou plochu k měření. Příliš velké části se na ni nemusejí vejít. Zato ruční kontrola je rychlá, se správnými postupy a nástroji je také přesná a velkou výhodou je, že není omezena místem výkonu nebo plochou a velikostí vyrobeného dílu.

Při kontrole je sestavován tzv. protokol o měření. Tento protokol zahrnuje údaje o zakázce, číslo výkresu výrobku, počet kusů, datum kontroly a jméno kontrolora, číslo plánu

a v neposlední řadě také měřicí specifikace a skutečně naměřené hodnoty. Hodnoty, které jsou odlišné od požadovaných, bývají zvýrazněny červeně (viz příloha 1). Každý parametr má možnost i drobné odchylky, která nemá vliv na jeho kvalitu. Pokud zjištěné odchylky minimální, nemusí se chybný kus dělat znovu.

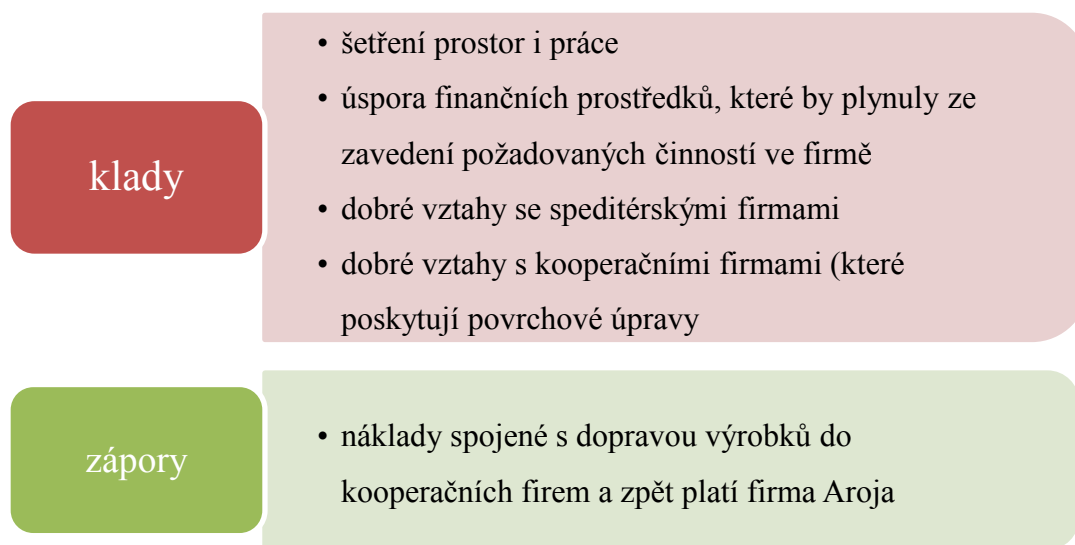


**Obr. 20:** klady a zápory kontroly (vlastní zpracování)

### 2.3.8 Povrchová úprava

Povrchovou úpravou je zde myšleno černění, fosfátování nebo zinková hotových (vyfrézovaných nebo vysoustružených) dílů. Tyto činnosti nejsou prováděny firmou samotnou, ale jsou dělány v kooperaci. Společnost Aroja se specializuje pouze na výrobu hotových výrobků a dílů ze surového materiálu.

Díly, u kterých je požadována nějaká úprava se posílají k partnerským společnostem, které se na tyto služby zaměřují. Díly potřebující povrchovou úpravu jsou opět posílány speditérem do partnerských firem, které tuto činnost dělají. Jako obvykle se využívají služby společností PPL nebo společnosti Toptrans. Po provedení úpravy jsou výrobky zpět dovezeny do firmy Aroja, kde jsou podle potřeby znovu přezkoumány kontrolorem a poté odeslány zákazníkovi. Před odesláním mohou být díly na čas uloženy v provizorním skladu, kde se však nezdrží víc než pár dní.



**Obr. 21:** klady a zápory úpravy povrchu (vlastní zpracování)

### 2.3.9 Kontrola po úpravě

Tato kontrola není vždy pravidlem. U zakázek, u kterých není potřeba úpravy, se druhá kontrola neprovádí a veškeré odchylky se zjišťují u první kontroly téměř okamžitě po výrobě. Pokud se již tato kontrola uskuteční, zjišťují se jí hlavně množství odchylky. Při přepravě vyrobených dílů do externího závodu může, pokud je více dílů, dojít ke ztracení nebo nedodání veškerých zaslaných výrobků. Po přezkoumání se všechny díly přesouvají do skladu hotových výrobků. V tomto skladu však výrobky nemusí být nutně uskladněny. Z partnerských firem se mohou rovnou přesunout k zákazníkovi nebo jsou ve skladu hotových výrobků uskladněny maximálně na pár dní.

Tato kontrola je stejná jako kontrola po zhotovení série výrobků. Liší se pouze v tom, že u této kontroly již nejde o měření parametrů, ale o posouzení, zda je povrchová úprava provedena řádně a podle požadavků. Proto zde nejsou uváděny žádné zápory ani nápravná opatření.

## klady

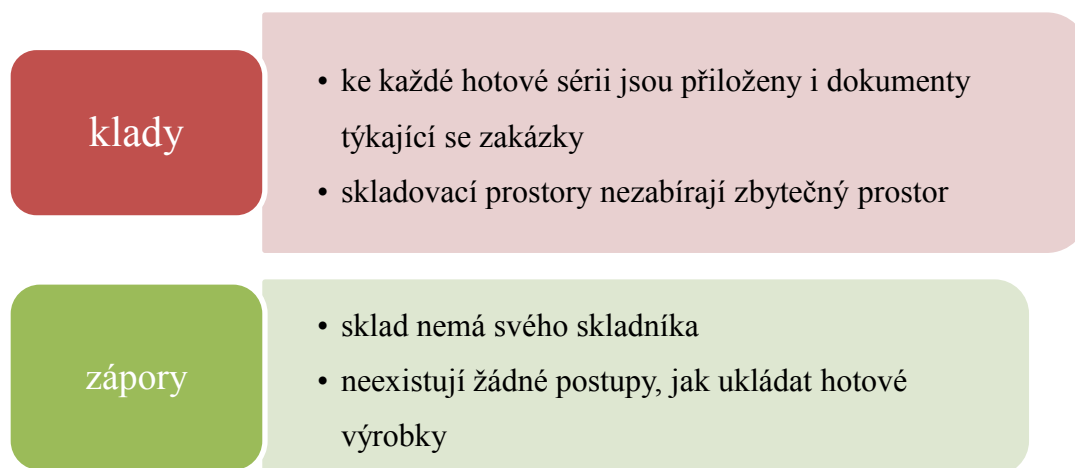
- vlastnění souřadnicového měřicího kontrola není vždy nutná - šetření práce i času
- hotové výrobky nemusí být uskladněny nebo jen na dobu nezbytně nutnou

**Obr. 22:** klady kontroly po úpravě povrchu (vlastní zpracování)

### 2.3.10 Uskladnění

Sklad hotových výrobků není samostatnou budovou. Tento sklad je přímo v tovární budově, kde jsou hotové výrobky uskladněny maximálně pár dnů, dokud nejsou vyexpedovány speditérovi. Sklad se skládá z několika málo regálů, do kterých se uskladňují série malých výrobků nebo dílů a patří k němu i nejbližší prostory, kde se ukládají větší série, které se nevejdou do regálů. Umístění hotových výrobků ve skladu je čistě náhodné. Neexistují žádná pravidla, jak uskladňovat hotové výrobky.

Sklad nezabírá zbytečné místo a hotové série výrobků se v něm uskladňují jen na dobu kontroly nebo pouze několik málo dní než se dopraví zákazníkovi. Každá série hotových výrobků je přesně označena a je k ní přiložen i výrobní plán a také protokol o měření. Sklad hotových výrobků stejně jako sklad hutního materiálu nemá samostatného skladníka. O sklad hotových výrobků se stará kontrolor. Ten přikládá správné dokumenty správným sériím a stará se o expedici.



**Obr. 23:** klady a zápory procesu uskladnění (vlastní zpracování)

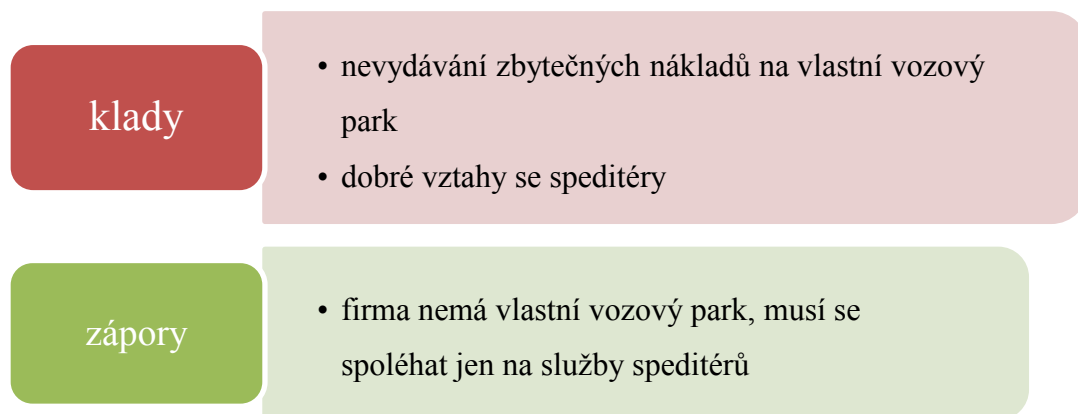
### 2.3.11 Expedice

Drtivá většina výrobků je zákazníkovi dopravována prostřednictvím speditérů. Firma využívá služeb společnosti PPL nebo při větším objemu společnost TopTrans, popřípadě dalších logistických firem. V některých případech si zákazníci jezdí pro svou objednávku sami.

Firma nemá vlastní vozový park pro dopravu hotových výrobků zákazníkům. Vlastní auta by pro firmu byla jen dalšími a stálými náklady, které by se nikdy úplně nevrátily. Na druhou stranu by se finanční prostředky placené externím společností mohly stejně dobře využít na zřízení a provoz vlastního vozového parku. Každá z variant má své výhody a nevýhody.

Využívání speditérů je v současnosti pro společnost vhodnou volbou hlavně z hlediska úspory nákladů na provoz, mzdu řidiči a dalších nákladů spojených s vlastními dopravními prostředky.

Firma se specializuje na kusovou nebo sériovou výrobu, a tím pádem doprava velkého množství kusů hotových výrobků není obvyklá. Služby speditéru jsou proto více než vítány.



**Obr. 24:** klady a zápory expedice (vlastní zpracování)

### **3 Vlastní návrhy řešení**

V této kapitole jsou navržena doporučení pro jednotlivé procesy tak, aby se jejich slabé stránky odstranily nebo alespoň eliminovaly. Dále je zde využita metoda FMEA na jeden z hlavních problémových procesů – výroba (frézování).

Z popisu jednotlivých procesů lze vyčíst, že řízení jakosti ve firmě je operativní. Tento způsob řízení kvality je stále používán v mnoha firmách, i když se již bere jako zastaralý.

#### **3.1 Zlepšení komunikace**

V první řadě při zlepšování komunikace by měly být zavedeny pravidelné porady vedení s jednotlivými úseky. Porady by neměly být zbytečně často, doporučené svolávání je jednou za měsíc. Na těchto poradách by bylo vedení seznámeno s veškerými zakázkami, které byly za konkrétní měsíc vyrobeny a o celkových nákladech na tyto zakázky. Dále by se zde řešily případné problémy a správné postupy.

Zaměstnanci firmy by také měli být pravidelně proškolení. Ať už se jedná o pracovníky obsluhující stroje nebo pracovníky účtárny. Školení není levnou záležitostí, a proto by se měly vybírat pouze takové kurzy, které jsou potřeba a které firmě mohou přinést nějaké zlepšení. Proplácení školení a kurzů by bylo pouze na domluvě vedení firmy se svými zaměstnanci. Dále by se ve firmě měly sepsat procesy, jak postupovat při problému a kdy je třeba svolat neplánovanou poradou.

Důležitou součástí zlepšení jak komunikace, tak i procesů, je stanovení politiky jakosti a sepsání příručky jakosti. Dalším krokem by bylo seznámení s politikou zaměstnance firmy. Tato příručka je důležitým dokumentem pro případné zavedení normy ISO do podniku. V dokumentu by měly být popsány a stanoveny zásady pro tvorbu, dokumentaci a uplatňování systému řízení jakosti a také jeho neustálé zlepšování. Zásady jsou platné pro všechny zaměstnance firmy bez výjimek.



### 3.2 Slabé stránky jednotlivých procesů

V následující části jsou sepsány všechny slabé stránky jednotlivých procesů a navržena opatření pro efektivnější fungování.

#### Návrhy zlepšení pro proces nákupu materiálu

V následující tabulce je souhrn veškerých nedostatků a slabých stránek procesu nákupu.

Proces	Slabé stránky
Nákup a pořízení materiálu	Pravděpodobnost prostoje z důvodu nedostatku materiálu
	Chyby při zadávání objednávek komponent
	Špatná komunikace s nákupčími
	Sklad nemá skladníka, veškeré činnosti ve skladu má na starosti kontrolor
	Fyzická kontrola skladu se neprovádí pravidelně
	Materiál do výroby si může vzít i nepověřená osoba a materiál nadplán je zjištěn až při fyzické kontrole

**Tab. 4:** Slabé stránky proces nákupu materiálu (vlastní zpracování)

Hlavním problémem je zde nedodržování postupu výdeje materiálu do výroby. Výdejem materiálu do výroby by měla být pověřena jedna příslušná osoba - skladník, která by měla na starost jak příjem a výdej materiálu, tak i jeho kontrolu.

Najmutím dalšího pracovníka, který by měl na starosti pouze sklad (sklad materiálu i sklad hotových výrobků), by vyřešilo problém s neoprávněným odebráním materiálu ze skladu pracovníky, problém s nepravdivými údaji o stavu zásob v informačním systému a skutečném stavu zásob a také problém nedostatečné komunikace.

Skladník by měl správně tlumočit požadavky nákupčím, aby nedocházelo k častým omylům v objednávkách. Měl by také stanovit u často vyráběných dílů nějakou minimální zásobu, která by byla neustále na skladě k dispozici.

Nevýhodou by bylo zvýšení nákladů firmy na dalšího pracovníka. Velkou výhodou by byla informovanost vedení společnosti o jednotlivých nákladech na objednávku a na skutečné množství spotřebovaného materiálu.

Dalším možným řešením je zavedení pravidelných kontrol stavu materiálu ve skladu kontrolorem a vedení si pravidelných záznamů o těchto kontrolách. Zjištěný stav by měl být následně porovnán se stavem vedeným v informačním systému, výsledek by měl být zaznamenán v příslušném dokumentu a v neposlední řadě by měla být provedena náprava tak, aby skutečný stav odpovídal stavu v systému.

Hutní materiál je ve firmě spotřebováván každý den. Tento materiál není na skladě, a pokud by došlo k nečekaným událostem jako zvýšení objednaného množství nebo výroby většího počtu zmetků, může dojít k přerušení výroby z důvodu nedostatku materiálu. Doporučením by bylo uchovat nějakou minimální zásobu na skladě, aby pokryla tyto neočekávané události a nedošlo ke zbytečným prostojům.

Nevýhodou častých a pravidelných kontrol je časová náročnost pro kontrolora. Velkou výhodou je ušetření mzdových nákladů za dalšího zaměstnance.

## Návrhy zlepšení pro proces výdej materiálu ze skladu do výroby

V následující tabulce jsou popsány slabé stránky a nedostatky procesu výdeje materiálu do výroby.

Proces	Slabé stránky
Výdej materiálu do výroby	Nikdo pravidelně nekontroluje stav zásob materiálu na skladě
	Materiál je volně přístupný všem a při potřebě si jej berou zaměstnanci k výrobě dodatečných dílů
	Nelze s jistotou zjistit, jaké byly náklady na danou objednávku a kolik se skutečně spotřebovalo materiálu

**Tab. 5:** slabé stránky procesu výdeje materiálu (vlastní zpracování)

Zaměstnanci by si měli uvědomit, že materiál musí být ze skladu vydáván pouze na základě požadovaného dokumentu a jen příslušnou osobou, nikdy jinak. Velkým nedostatkem je také to, že za sklad neodpovídá skladník, ale tuto činnost má na starosti kontrolor. Ten má své pracovní povinnosti, které jsou přednější.

Pokud by byl ve firmě skladník, který by zodpovídal pouze za sklad, tedy příjem, výdej a kontrolu materiálu, nemohla by nastat situace, kdy by si kdokoli bral více materiálu, než bylo uvedeno ve výrobním plánu. Výhody a nevýhody byly popsány dříve.

Firma nemá stanoveny žádné sankce za nedodržování předem stanovených postupů. Tento problém má za následek výše sepsané nedostatky procesu výdeje materiálu.

Většina opatření je popsána u nákupu materiálu. Skladník, pravidelné kontroly a hlavně správně vedené záznamy by vyřešily současnou nepřehlednou situaci. Zvýšení nákladů na opatření na jedné straně by vedlo k dodržování správnému postupu vydávání materiálu, efektivitě výroby, snížení nákladů za nákup materiálu a snížení časové náročnosti na stran druhé.

## Návrhy pro zlepšení procesu výroby

V následující tabulce jsou sepsány slabé stránky a nedostatky procesu výroby.

Proces	Slabé stránky
Výroba	Nedostatečná motivace pracovníků
	Hlučné a prašné prostředí
	Žádná kontrola zmetkovosti
	Zkreslené údaje o nákladech na výrobu z nevědomosti o vyrobeném objemu zmetků nebo skutečně zpracovaného materiálu
	Žádné sankce za nedodržování správných postupů při vyzvedávání materiálu
	Žádné sankce pro pracovníky za vytvoření vadného výrobku

**Tab. 6:** slabé stránky procesu výroby (vlastní zpracování)

V první řadě by mělo být v povědomí zaměstnanců vštípeno pravidlo, že vytvoření zmetku by nemělo být častým jevem nebo dokonce pravidlem. Také by zde měl být zaveden přesný postup, jak zacházet s vadným výrobkem. V současné situaci se zmetky a odpad z frézování nebo soustružení uskládá do beden, které jsou následně dopravovány do sběrného dvora a odprodány. Tyto bedny by měly být ve výrobě rozděleny podle materiálu na sběrné bedny pro plastový odpad, pro hliníkový odpad, pro železný odpad atd. Po naplnění nebo po určité době (cca měsíc) by se bedny měly zvážít, aby si firma mohla udělat přehled, kolik daného materiálu bude odvezeno do sběrného dvora a kolik tedy materiálu a hlavně za kolik peněz ho bylo celkem použito. Pokud bude materiál tříděn ihned, bude snáze rozpoznatelnější, kolik kterého materiálu je nejvíce vyplýváno, kolik materiálu celkem bylo vynaloženo na jednu zakázku a kolik tedy zakázka stála peněz i se započítanými zmetky.

Dále by pracovníci měli po každé zakázce spočítat, kolik vadných výrobků vyprodukovali a jaká je tedy zmetkovitost na jednoho pracovníka. Pracovníkům by za

výrobu vadných výrobků neměla hrozit žádné sankce. V případě hrozby nějakým trestem je nebezpečí, že vedené záznamy by byly zkreslené jejich strachem z případného potrestání. Spíše by měli dostávat nějaké výhody, za výrobu zcela bez zmetků.

Pracovníci by v první řadě měli být seznámeni s politikou jakosti ve firmě a s veškerými příručkami a směrnicemi týkající se kvality. Tyto dokumenty musí být zaměstnancům kdykoli k dispozici k nahlédnutí. Proto vhodným místem k umístění kopií jsou nástěnky ve společných prostorech.

Frézaři a soustružníci by měli být motivováni k výrobě správných výrobků s vytvářením minimální zmetkovitosti. Motivace by mohla být jak finanční tak i ve formě bonusů (více dní volna, poukazy, proplácení cest do práce...). Samozřejmě s touto možností souvisí jistá rizika. Každý pracovník je jiný, každého motivuje něco jiného a výrobu zmetků z nastavení nelze úplně odstranit. Motivace je samostatnou kapitolou, kterou zde nebudu rozebírat.

Vedoucí výroby měl více kontrolovat zmetkovitost a nastavit maximální možný počet vadných výrobků, který by se nesměl překračovat.

Pracovníci by také měli mít v paměti přesné postupy, jak jednat v případě, kdy potřebují dodatečný materiál. Samostatné odebírání materiálu ze skladu by mělo být přísně zakázáno a za toto nedodržení by měly hrozit nějaké postihu. Toto opatření by zcela odbouralo současnou nejistotu, zda množství daného materiálu na skladě souhlasí s množstvím materiálu v počítačovém systému. Také by odpadla kontrola skladových zásob a zjišťování skutečného množství. To by ušetřilo čas jak kontrolorovi, tak i průběhu celé výroby. Nedodržování správného postupu je jedním z problémů při výrobě kvalitních výrobků.

## Návrhy pro zlepšení procesu kontroly

V následující tabulce jsou popsány slabé stránky a nedostatky procesu kontroly. Kontrolou se zde myslí přezkoumání parametrů výrobků i případná kontrola po provedené povrchové úpravě.

Proces	Slabé stránky
Kontrola	Nefunkčnost měřicího stroje
	Nevyužívání měřicího stroje
	Vysoké náklad na opravu stroje

**Tab. 7:** slabé stránky procesu kontroly (vlastní zpracování)

Firma může získat zakázku, která je náročná na kontrolu jakosti. Bez měřicího stroje by správně nešlo určit, zda vyrobený produkt má správné parametry nebo ne a v tomto okamžiku nastává problém s nefunkčností měřicího stroje, který firma sice má, ale nemůže ho využívat. V měřicím stroji je poškozen díl, který je nezbytný pro celkový chod stroje. Zakoupením dílu pro opětovné fungování měřicího stroje by tento problém vyřešil.

Nevýhodou měření pomocí speciálního přístroje je hlavně zdlouhavost procesu při měření více dílů. Správné nastavení stroje a správné umístění každého dílu zvláště si vyžaduje určitý čas a trpělivost. Na druhou stranu velkou výhodou je přesnost. Při správném umístění kontrolovaného dílu a nastavení měří stroj s přesností 0,0005 mm. Zakoupení nového dílu k měřicímu stroji se pohybuje v řádech desítek tisíc, záleželo by, pokud by firma chtěla investovat do zcela nové součástky nebo by ho zakoupila již jako použitý. Rozdíl v cenách nového dílu a dílu z bazaru se pohybuje kolem 20 000 Kč. Doporučením pro firmu je zakoupit tento díl a využívat jej k přesné kontrole zhotovených výrobků. Tento nákup, jak již bylo řečeno výše, si vyžaduje vysoké náklady, ovšem výhody z funkčnosti stroje jsou vyšší.

## Návrhy pro zlepšení procesu úpravy povrchu výrobků

V následující tabulce jsou sepsány všechny slabé stránky a nedostatky procesu povrchové úpravy.

Proces	Slabé stránky
Povrchová úprava	Zvýšení nákladů na dopravení dílů k externím firmám
	Neposkytování služeb povrchové úpravy – nekomplexní služby pro zákazníka

**Tab. 8:** slabé stránky procesu úpravy povrchu (vlastní zpracování)

Povrchovou úpravu není nutné provádět u každého dílu, proto je systém využívání externích firem vhodný. Pokud by však firma měla objednávku na velkou sérii dílů, které by bylo třeba pozinkovat nebo jinak upravit, musela by se vynaložit větší finanční částka na tuto změnu. Firma Aroja má již několik let dobré vztahy s firmami, u kterých využívá těchto služeb, proto by nastalá situace mohla být řešena slevou u poskytovatele nebo jinou dohodou mezi oběma firmami spíše, než zavedením poskytování povrchových úprav ve vlastním provedení. Jak již ale bylo řečeno výše, firma se specializuje na kusovou nebo malosériovou výrobu, proto problém s dopravou velkého množstvím výrobků není rizikem.

Pokud by se firma rozhodla rozšířit svoje služby i o povrchové úpravy, znamenalo by to rozšířit výrobní prostory, najmout další pracovníky a koupit potřebné vybavení. Tento krok je na zvážení firmou, důležité je udělat si kalkulaci kolik by to firmu stálo a kdy by byla návratnost vynaložených finančních prostředků. O nákladech spojených s dopravou dílů určených k pozinkování nebo jiné úpravě má firma informace. Snadno si pak může porovnat, co pro ni bude lepší. Jestli stávající situace – povrchová úprava v kooperaci nebo rozšíření svých služeb o tuto úpravu. Již však z tohoto je patrné, že poskytování úpravy produktů by pro firmu nebyla levná záležitost.

### 3.3 FMEA

Při analýze procesů bylo zjištěno nejvíce nedostatků u výroby. Pro metodu FMEA jsem si zvolila jednu činnost z procesu výroby a to konkrétně frézování. U této činnosti, spolu se soustružením, vzniká nejvíce zmetků a také je zde největší plýtvání materiálem. Metody FMEA jsem spolu s pracovním týmem zanalyzovala nejčastější příčiny vady, tedy to co zapříčiňuje, že je konečný výrobek nekvalitní.

Prvním bodem metody bylo stanovní pracovního týmu. Pracovní tým pro tuto metodu byl tvořen vedoucím výroby, kontrolorem a pracovníkem, který obsluhuje frézu.

Nejprve jsme si stanovili hodnotící škály pro výskyty vad, pravděpodobnost výskytu a možnost odhalení vady včas. Poté jsme sepsali možné vady, které mohou při frézování dílů nastat, a těmto vadám jsme přiřadili odpovídající bodové hodnocení. Závěrem jsme se snažili nalézt vhodná doporučení pro zmírnění dopadů výskytu vady na výrobek i stroj samotný.

V první tabulce je uveden následek vady na bezpečnost nebo funkčnost vyráběného produktu. Význam vady na výrobek má rozmezí hodnot od 1 do 10. Určuje, jak vada stroje nebo chyba lidského faktoru, ovlivňuje kvalitu výrobku. Hodnota 1 odpovídá velmi nízkému nebo žádnému následku vzniklé vady na funkčnost nebo bezpečnost výrobku a hodnota 10 říká, že vada bude mít velmi závažný následek vzhledem k bezpečnosti nebo funkčnosti výrobku.



Následek vady	Význam vady	Hodnocení
<b>Nebezpečný</b>	Ovlivňuje bezpečnost výrobku, dodržování zákonných požadavků.	10-9
<b>Velmi vážný</b>	Nefunkční výrobek, snížená výkonnost výrobku, nespokojený zákazník.	8
<b>Vážný</b>	Funkční výrobek se sníženou výkonností. Zákazník je nespokojen.	7
<b>Střední</b>	Funkční výrobek, který má nefunkční určitou část.	6
<b>Nízký</b>	Funkční výrobek, ale zákazník pociťuje nepohodlnost.	5
<b>Velmi nízký</b>	Ozdobné prvky neodpovídají, vadu zákazník pozná	4
<b>Malý</b>	Chybu zákazníci pociťují, tlumící prvky nebo ozdobné nefungují.	3
<b>Velmi malý</b>	Vadu zaznamená jen náročný zákazník.	2
<b>Žádný</b>	Vada nemá žádný následek.	1

**Tab. 9:** Stupnice pro klasifikaci významu vady (12, str. 26)

Dále byla stanovena stupnice pro pravděpodobnostní výskyt vady na určitý počet kusů v našem případě na 50 kusů. Tato stupnice má škálu od 1 do 10, kde hodnota 1 odpovídá nepravděpodobnému výskytu a hodnota 10 odpovídá vysoké pravděpodobnosti výskytu vady.

Pravděpodobnost	Možný výskyt na 50 ks	Hodnocení
<b>Vysoká</b>	9 a více	10
	7-8	9-8
<b>Střední</b>	5-6	7-6
	4-3	5-4
<b>Nízká</b>	2	3
	1	2
<b>Nepravděpodobný výskyt</b>	0	1

**Tab. 10:** Stupnice pro hodnocení pravděpodobnosti výskytu vady (12, str. 26)

V poslední tabulce je uvedena škála pro pravděpodobnost možnosti odhalení nebo neodhalení výskytu jednotlivých vad. Škála je zvolena stejně jako v předchozích tabulkách, tedy od jedné do desíti, kdy číslo 10 určuje téměř jistou odhalitelnost závady a číslo 1 jasnou nejistotu, že by závada mohla být včas odhalena.

<b>Odhaltelnost</b>	<b>Pravděpodobnost odhalení vady</b>	<b>Hodnocení</b>
<b>Odhaltelnost</b>	Pravděpodobné odhalení vady	10
<b>Vysoká pravděpodobnost</b>	Vysoká možnost odhalení příčiny problému	9-7
<b>Pravděpodobnost</b>	Spíše se příčina problému objeví	6-5
<b>Nepravděpodobnost</b>	Posuzování nejspíše neodhalí příčinu vady	4-2
<b>Nejistota</b>	Posuzování určitě neodhalí příčinu vady	1

**Tab. 11:** stupnice pro hodnocení pravděpodobnost odhalení vad (12, str. 26)

Jakmile jsou vytvořeny škály pro metodu FMEA, lze přejít k hlavnímu kroku, tedy k samotným případným vadám, které se v průběhu výroby mohou vyskytnout.

Hlavní tabulka metody FMEA je rozdělena do deseti sloupců. První sloupec je pouze označení, o jakou funkci jde, v našem případě jde o výrobu, konkrétně frézování. V druhém sloupci jsou zapsány možné vady, které se mohou vyskytnout v průběhu frézování dílu. Ve třetím sloupci je popis toho, co vada může způsobit – výroba zmetku, poškození stroje. Této vadě je poté přiřazena hodnota podle sestavené stupnice, a jaký je její význam.

Po zjištění významu vady se zjišťuje její příčina, to znamená, jestli je za vadu zodpovědný pracovník stroje nebo někdo/něco jiného a zároveň je přiřazena příčině další hodnota pravděpodobnostního výskytu. V sedmém sloupci je popsán stávající způsob kontroly neboli odhalení vady a jemu je přiřazena také hodnota podle možné odhalitelnosti nebo neodhalitelnosti. V předposledním sloupci je zjištěno rizikové číslo.

Rizikové číslo vzniká vynásobením všech předchozích přiřazených čísel. Čím vyšší je rizikové číslo, tím více bychom se danému bodu (možné vadě) měli věnovat.

V poslední sloupci jsou navržena doporučení na zlepšení stávajícího způsobu kontroly.

V hlavičce dokumentu jsou informace, o jaký analyzovaný proces jde, jaké je evidenční číslo dokumentu, datum tvorby a informace o odpovědných osobách a osobě, která je poté zodpovědná za zavedení a dodržování nápravných doporučení. Tyto osoby zde jsou uvedeny pouze podle funkce ne podle jména.

**Proces:** výroba - frézování  
**Pracovní tým:** vedoucí výroby, kontrolor, pracovníci frézy (2)  
**Číslo FMEA:** 000611  
**Datum:** 18. 04. 2014  
**Zodpovědnost:** vedoucí výroby

Funkce procesu	Možná vada	Možné výsledky vady	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající způsob kontroly	Možnost odhalení	Rizikové číslo	Doporučení
Frézování	Chyba mechanické části stroje	Špatný výrobek	8	Opotřebení stoje Lidský faktor	2 4	Kontrola stroje každý den	7	112 224	Žádné Proškolení zaměstnanců, odbornost
	Chyba elektroniky řídicího systému	Nespuštění stoje	1	Nedostatečné napájení Zkrat Opotřebení	1 1 2	Vizuální kontrola	10	10 10 20	Mít záložní zdroj energie pro případ vypnutí proudu Pravidelná kontrola každý den, řádné platby za elektřinu Žádné
	Poškození nástroje vlivem programu	Špatný výrobek Poškození stroje	9 8	Lidský faktor	6	Vizuální kontrola	10	540 480	Pravidelná kontrola stroje pracovníkem, pečlivé naprogramování

	<b>Možná vada</b>	<b>Možné výsledky vady</b>	<b>Význam</b>	<b>Možné příčiny</b>	<b>Výskyt</b>	<b>Stávající způsob kontroly</b>	<b>Možnost odhalení</b>	<b>Rizikové číslo</b>	<b>Doporučení</b>
Frézování	Zadání špatných bodů	Špatný výrobek	7	Lidský faktor	4	Kontrola po vyfrézování	3	84	Pečlivost a soustředěnost pracovníka, postihy za vadné výrobky
	Chybný materiál (pecka v mat.)	Špatný výrobek Poškození stroje	7 8	Lidský faktor: dodavatel	1	Vizuální kontrola	4	28 32	Nákup od ověřených dodavatelů
	Chyba obsluhy – špatné nastavení	Chybný výrobek	7	Lidský faktor	8	Výroba prvotního vzorku-zmetek z nastavení	9	504	Překontrolován pracovníkem před zahájením frézování. pečlivost
	Chyba obsluhy - mazání	Poškození stroje	8	Lidský faktor	5	Mazání 2x denně	9	360	Preventivní mazání po každé dokončené sérii výrobků

Frézování	<b>Možná vada</b>	<b>Možné výsledky vady</b>	<b>Význam</b>	<b>Možné příčiny</b>	<b>Výskyt</b>	<b>Stávající způsob kontroly</b>	<b>Možnost odhalení</b>	<b>Rizikové číslo</b>	<b>Doporučení</b>
	Chyba obsluhy – nedostatečné čištění	Chybný výrobek	7	Lidský faktor	9	Nedbalé, ale pravidelné čištění	8	504	Pečlivé pročištění před zahájením frézování
	Chyba obsluhy – chybné otočení polotovaru	Chybný výrobek	8	Lidský faktor	10	kontrola po vyfrézování	8	640	Překontrolován pracovníkem před zahájením frézování
	Chyba obsluhy – špatné uchycení polotovaru v držáku	Chybný výrobek	8	Lidský faktor	8	kontrola po vyfrézování	10	640	Překontrolován pracovníkem před zahájením frézování

**Tab. 12:** FMEA (vlastní zpracování)

Z analýzy FMEA u frézování vyplývá, že u CNC frézy vznikají vady, za které je ve většině případů zodpovědný pracovník. Nastávají však i situace, které nezapříčiňuje pouze lidský faktor, ale hraje zde roli i faktor času, tedy opotřebenost stroje nebo přerušení dodávky elektrické energie. Většina možných chyb má za následek výrobu zmetku nebo v horším případě poškození stroje. U každé případné závady lze nalézt doporučující způsob zlepšení, který zkvalitní nejen stávající způsob kontroly, ale i celý proces frézování.

Největší rizikové číslo mají možné vady špatného uchycení polotovaru v držáku a chybné otočení polotovaru. Tyto dvě vady mají za následek výrobu nekvalitního dílu. S tím souvisí zvyšování nákladů na materiál a samozřejmě i delší čas výroby. Za tuto vadu je zodpovědný pracovník, který obsluhuje stroj. Vada je lehce rozpoznatelná, ale pouze pracovníkem, který frézuje, a lze ji také snadno předcházet. Pracovník by si měl přesně prostudovat výkres a výrobní plán daného dílu a správně usadit díl v úchytu nebo správně natočit díl při dalším frézování. Na druhou stranu jsou tyto dvě vady nejčastější příčinou výroby zmetků nebo vadných výrobků z nastavení. Pracovníci zodpovědní za frézování by si na tyto dvě činnosti měli dávat velký pozor a raději několikrát překontrolovat správné uchycení a nastavení dílů v držáku, než vyrábět špatné výrobky. Téměř u všech vad, které se mohou při frézování vyskytnout, je doporučujícím opatřením zvýšený počet a pravidelnost kontrol.

Při zahájení výroby, manipulaci s polotovarem a při ukončení výroby je vždy prováděna kontrola ze strany pracovníka. Zjištění vadného výrobku je u frézování téměř okamžité. Pokud jde vada na výrobku rozpoznat pouhým okem, tento vadný výrobek pracovník oddělí od ostatních rovnou, nebo později při kontrole kontrolorem. Vadný díl je po změření parametrů rozpoznán a izolován od správných výrobků, aby nedošlo k jejich záměně. Zanedbávání třídění vadných výrobků od těch kvalitních vede k nejistotě správnosti zakázky a takovým jednáním by firma mohla přijít o zákazníky.

Ani jeden z doporučených opatření však nemůže zaručit skutečně velkou pravděpodobnost, že se daná vada již nikdy při výrobě nevyskytne. Většina z chyb, které jsou v tabulce zmíněny, má svůj původ v lidském selhání. Tyto chyby lze také nejvíce předvídat a lze jim snáze předcházet, než u rizik, které pocházejí z poškození nebo opotřebení stroje.

Je jen na vedoucích zaměstnancích, aby poučili své pracovníky, jak správně postupovat v případě vyskytnutí vady nebo jak jí předejít.



## 4 Ekonomické zhodnocení návrhů

V podniku Aroja vznikaly přirozeným procesem veškeré vztahy, postupy a procesy, způsoby řešení problémů, kontrola, řešení odchylek a závad. Bohužel tento přirozený systém se nezakládá téměř na žádných směrnících a dokumentech, které by určovaly správné postupy.

Jedním z návrhů na zefektivnění procesů ve firmě je sepsání příručky jakosti, seznámení zaměstnanců s cíly a strategií a hlavně povinné dodržování směrnic a postupů všemi pracovníky firmy Aroja. Náklady na sepsání dokumentů jsou téměř nulové, pokud nezapočítáváme použitý papír, elektrickou energii a tisk dokumentu.

Následujícím návrhem na zlepšení bylo najmutí dalšího zaměstnance, který by měl na starosti sklad hotových výrobků a sklad materiálu. Jeho pracovní činností by byl příjem, kontrola, výdej materiálu. Pracovník by zodpovídal za správné dodržování postupů při příjmu materiálu a hlavně při výdeji materiálu do výroby. Náklady na dalšího pracovníka by byly v průměru 120 Kč/ hod (mzda je určena průměrem hodinových odměn ve firmě). Pro firmu by to znamenalo vynaložení dalších finančních prostředků na mzdu, ale zkvalitnění procesu skladování, ušetření času neustálým porovnáváním opravdového stavu zásob na skladě a v počítačovém systému.

Z dalších navrhovaných opatření je převážná část pouze doporučení k zvýšení počtu a pravidelnosti kontrol, přesnosti a soustředěnosti zaměstnanců. Nejvíce se kontroly týkají skladových zásob a také samotné výroby. U těchto činností nelze vyjádřit jejich nákladovost, protože jsou to povinnosti jednotlivých pracovníků, kteří dostávají pořád stejnou mzdu. Stanovením více pravidelných kontrol se jim pracovní činnost nezmění, a tudíž nemusejí dostávat přidáno.

Posledním doporučením byla oprava měřicího stroje.

Nejdražší položkou v navrhovaných doporučeních je nepochybně znovuzprovoznění souřadnicového měřicího stroje Mitutoyo. Pro zkvalitnění procesu kontroly a přesnější měření bylo navrženo zakoupit nový nebo bazarový díl do měřicího stroje k jeho opětovnému zprovoznění. Nákup nového nebo bazarového dílu do měřicího stroje se pohybuje v rozmezí od 20 000 do 48 000 Kč.

Kvalifikovaným odhadem bylo zjištěno, že se implementací všech doporučení má snížit zmetkovitost až o 27 %, tím by se ušetřilo asi 30 000Kč měsíčně. Ušetřená částka vystačí na pokrytí výdajů spojených s přijetím nového pracovníka i znovu-zprovozněním měřicího stroje.

Po přijetí veškerých navrhnutých opatření se zefektivní problémové procesy firmy, sníží se náklady na materiál, ušetří se čas v každém z procesů,lepší se komunikaci mezi úseky i mezi zaměstnanci a vedením firmy a v neposlední řadě se zkvalitní výroba a sníží se zmetkovitost. Na některá navrhovaná opatření je však nutno vynaložit větší finanční částky, které se však firmě vrátí za pár měsíců.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem mé diplomové práce bylo zanalyzovat současný stav v oblasti řízení jakosti ve vybraném podniku a navrhnout nového systému. Prvním krokem byla analýza procesů ve firmě, zjištění jejich slabých stránek a nedostatků, a poté navrhnout případných doporučení, která by zlepšila současný stav. Na základě rozhovoru s kontrolorem a ostatními pracovníky firmy, z pozorování a dalších dokumentů jsem tuto analýzu jednotlivých procesů ve firmě provedla.

V teoretické části jsou popsány principy a koncepce managementu jakosti, které existují v současnosti. Dále jsem zde popala úlohy managementu společnosti a jejich podíl na vedení kvality. V závěru teoretické části byly zmíněny a charakterizovány základní i moderní nástroje a metody managementu jakosti a měření kvality ve firmě.

V praktické části jsem se zabývala analýzou firemních procesů a hledáním jejich nedostatků. Analýzou bylo zjištěno největší plýtvání materiálem v procesu výroby (při frézování nebo soustružení). S pomocí metody FMEA jsem spolu s pracovním týmem sepsala možné vady, které mohou při frézování nastat. Každé vadě byla navržena doporučující opatření, která by zmírňovala dopad vady nebo by její výskyt zcela eliminovala.

Velkým nedostatkem ve firmě bylo nedodržování předem stanovených postupů výdeje materiálu do výroby a také zcela chybělo stanovení politiky jakosti a sepsání příručky jakosti.

Navrhovaná zlepšení k zefektivnění procesů byla tato:

- Najmutí nového zaměstnance, který bude vykonávat práci skladníka, jeho náplní práce bude příjem a výdej materiálu do výroby, starání se o sklad hotových výrobků, sklad materiálu a expedice hotových zakázek.
- Oprava nebo zakoupení náhradního dílu do měřicího stroje k jeho opětovnému uvedení do provozu.

- Stanovení politiky jakosti a sepsání příručky jakosti, seznámení zaměstnanců s cíli a strategií týkající se jakosti a tím zlepšení komunikace ve firmě.
- Častější a pravidelnější kontroly jak vedoucího výroby, tak i pracovníků obsluhujících stroje.

Podle kvalifikovaného odhadu by se firmě přijetím a implementací doporučení snížila zmetkovitost až o 27 % a firma by tak ušetřila měsíčně 30 000Kč.

Navrhovaná doporučení by firmě měla celkově přinést lepší informovanost o nákladech na výrobu, zlepšení komunikace mezi jednotlivými úseky a zajištění kvalitnějších procesů. Ovšem každé z doporučení s sebou přináší i nějaké vstupní náklady, které firma musí vynaložit. Nejdražší položkou z dlouhodobého hlediska je najmutí dalšího pracovníka, v krátkodobém hledisku je nejdražší položkou oprava měřícího stroje pro kvalitnější kontrolu vyrobených dílů. Finanční částka, kterou by firma ušetřila snížením zmetkovitosti, by vystačila na pokrytí nákladů spojených se zavedením doporučených opatření.

## Seznam použitých zdrojů

- [1] ARMSTRONG, Michael a STEPHENS, Tina. *Management a leadership*. Vyd 1. Praha: GRADA Publishing, 2008, 272 s. ISBN: 978-247-2177-4.
- [2] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2002, 282 s. ISBN 80-7261-071-6.
- [3] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. vyd. 1. Praha: Management Press, 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [4] NENADÁL, Jaroslav. *Měření v systémech managementu jakosti*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2004, 335 s. ISBN 80-7261-110-0.
- [5] NENADÁL, Jaroslav a kol. *Systémy managementu jakosti*. Praha: Management Press, 2008. 378 s. ISBN 80-7261-186-7.
- [6] PLURA, Jiří. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001, 227 s. ISBN 80-7226-543-1.
- [7] ŠOTNAR, Petr. *Management jakosti*. Vyd. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 57 s. ISBN 80-244-1519-4.
- [8] TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ Věra. *Řízení výroby a nákupu*. Vyd 1. Praha: GRADA PULishing a.s., 2007. 384 s. ISBN 80-247-7017-2.
- [9] VEBER, Jaromír a kol. *Management kvality enviromentu a bezpečnosti práce*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2001, 350 s. ISBN: 978-80-7261-210-9.
- [10] VEBER, Jaromír a kol. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2. dopl. vyd. Praha: GRADA Publishing, 2007, 204 s. ISBN 978-80-247-1782-1.
- [11] *Moderní plánování kvality produktu (APQP) a plán kontroly a řízení: referenční příručka*. 2. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2009, 107 s. ISBN 978-80-02-02142-1.
- [12] KOŽÍŠEK, Jan a STIEBEROVÁ, Barbora. *Management jakosti II*. 3. dopl. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 2010, 197 s. ISBN 978-80-01-04656-2.
- [13] AROJA. *Aroja* [online]. Aroja © 2011 - 2014 [cit. 2014-02-23]. Dostupné z: <http://www.aroja.cz/>

## Seznam obrázků

Obr. 1: Procesní model systému managementu jakosti v koncepci ISO (4, str. 26).....	15
Obr. 2: Struktura dokumentace v managementu jakosti (3, str. 49) .....	17
Obr. 3: Model EFQM Model Excellence (4, str. 39) .....	19
Obr. 4: Úlohy vrcholového vedení (vlastní zpracování).....	20
Obr. 5: metoda PDCA (3, str. 233) .....	25
Obr. 6: Schéma House of Quality (12, str. 43) .....	28
Obr. 7: Etapy benchmarkingu (5, str. 27) .....	30
Obr. 8: Algoritmus sebehodnocení (5, str. 131) .....	32
Obr. 9: CNC soustruh a fréza (13).....	36
Obr. 10: Organizační struktura firmy (13).....	37
Obr 11: klady a zápory komunikace (vlastní zpracování) .....	39
Obr. 12: Tok sériových dílů (vlastní zpracování) .....	39
Obr. 13: Tok hutního materiálu (vlastní zpracování) .....	40
Obr. 14: zápory stanovené odpovědnosti (vlastní zpracování).....	41
Obr. 15: Karta materiálu (vlastní zpracování) .....	42
Obr. 16: klady a zápory nákupu materiálu (vlastní zpracování).....	44
Obr. 17: klady a zápory výdeje materiálu (vlastní zpracování) .....	46
Obr. 18: klady a zápory procesu výroby (vlastní zpracování) .....	49
Obr. 19: Souřadnicový měřicí stroj Mitutoyo (14) .....	50
Obr. 20: klady a zápory kontroly (vlastní zpracování) .....	51
Obr. 21: klady a zápory úpravy povrchu (vlastní zpracování) .....	52
Obr. 22: klady kontroly po úpravě povrchu (vlastní zpracování).....	53
Obr. 23: klady a zápory procesu uskladnění (vlastní zpracování) .....	54

Obr. 24: klady a zápory expedice (vlastní zpracování) .....	55
-------------------------------------------------------------	----

## Seznam tabulek

Tab. 1: Typy auditu (vlastní zpracování) .....	31
Tab. 2: Odlišnosti mezi auditem a sebehodnocením (4, str. 221).....	33
Tab. 3: Základní informace o firmě (13) .....	36
Tab. 4: Slabé stránky proces nákupu materiálu (vlastní zpracování) .....	57
Tab. 5: slabé stránky procesu výdeje materiálu (vlastní zpracování) .....	59
Tab. 6: slabé stránky procesu výroby (vlastní zpracování) .....	60
Tab. 7: slabé stránky procesu kontroly (vlastní zpracování) .....	62
Tab. 8: slabé stránky procesu úpravy povrchu (vlastní zpracování).....	63
Tab. 9: Stupnice pro klasifikaci významu vady (12, str. 26) .....	65
Tab. 10: Stupnice pro hodnocení pravděpodobnosti výskytu vady (12, str. 26) .....	65
Tab. 11: stupnice pro hodnocení pravděpodobnost odhalení vad (12, str. 26) .....	66
Tab. 12: FMEA (vlastní zpracování) .....	70

## Seznam zkratk

Atd.	A tak dále
Apod.	A podobně
ČR	Česká republika
GMP	Good Manufacturing Practise

QMS	Quality Management System
QFD	Quality Function Deployment
Tzv.	Tak zvaně


## **Seznam příloh**

PŘÍLOHA 1 - PROTOKOL O MĚŘENÍ

PŘÍLOHA 2 - VÝKRES



# PŘÍLOHA 1 – PROTOKOL O MĚŘENÍ

		<h2>Protokol o měření</h2> <p>Messprotokoll</p>					Na elox černý		
							MP 14 / 013		
									List: 1 / 4
Č. výkresu: Artikel - Nr.:			D01386-V11					Název: Benennung:	EXTRUDER
Č. zakázky: Auftrags - Nr.:			3D		Počet vyrobených ks: Stückanzahl:			99	Č. plánu : 1001569
Pos.	Měř. specifikace	Naměřené hodnoty					Poznámka		
		1	2	3	4	5			
1	M 6	ok	ok	ok	ok	ok			
2	5	5	5,3	5,2	4,9	5			
3	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5			
4	57	57,03	57,03	57,05	57,04	57,04			
5	30 ± 0,05	30	33	30	30	30			
6	2x M4	ok	ok	ok	ok	ok			
7	8 ( hloubka )	8	8	8	8	8			
8	32	32	32	32	32	32			
9	11	11	11	11	11	11			
10	5	5	5	5	5	5			
11	10	10	10	10	10	10			
12	15	15,05	15,07	15,02	15,02	15,08			
13	32	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0			
14	5	5	5	5	5	5			
15	2x M3	ok	ok	ok	ok	ok			
16	6 ( hloubka )	6	6	6	6	6			
17	Ø 6 ± 0,06	6	6	6	6	6			
18	R 2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
19	6	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8			
20	10	10	10	10	10	10			
Poznámky:									
Datum:		Jméno:			Podpis:				
		Name:			Unterschrift				

# PŘÍLOHA 2 – VÝKRES

